Том VIII. Выпуск 12.

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ
ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

IMPERIAL BUREAU
9 DEC 1929
OF MYCOLOGY

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
проф. И. А. Кухаренко

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ

проф. С. Ф. Веселовский, акад. К. Г. Воблый, проф. А. И. Душечкин, проф. И. Е. Душский, проф. В. М. Ландо, проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. И. Нахманович, уч. агр. Г. С. Неводовский, уч. агр. Б. А. Паншин, инж.-техн. А. С. Рейсер, инж.-техн. И. О. Смоленский, проф. Т. Т. Усенко, уч. агр. А. К. Филипповский, проф. М. С. Философов и проф. А. А. Шумилов

КИЕВ—1929

ИЗДАНИЕ УКРАИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[6(072) (47.711 К).

Том VIII. **Выпуск 12.**

Содержание 12-го выпуска.

Стр.

Инж. И. Ф. Зеликман и С. Л. Берман.
К вопросу о растворимости сахарозы в продуктах свеклосахарного производства 361

В. Струтинский.
Известняки некоторых районов Подолии 379

Звіт з конференції старших хеміків з цукроварень 381

Библиография 400

Разом з цим числом Видавництво надсилає передплатникам книжку: „Материалы к устройству очистительных приспособлений для сточных вод на сахарных заводах“ за ціну 40 коп. Як би хто не схотів був придбати цю книжку на таких умовах, того прохаємо повернути її до Видавництва в УНІЦ'і.

До відома авторам.

Не зважаючи на те, що у кожному числі „Н. З.“ нагадується авторам про резюме до статтів, отже й досі надходять до Редакції статті без резюме. Тож попереджаємо, що надалі, як при статті не буде короткого резюме, Редакція повертатиме її авторові.

Резюме може бути на мові: українській, російській, англійській, німецькій, французькій. Воно може бути, залежно від розміру статті — від 20 рядків і до цілої сторінки. Редакція прохає одрізняти „резюме“ від „висновків“. Під *резюме* треба розуміти короткий, стисло переказаний зміст усій статті, а „висновки“, буває, що стосуються тільки до самих досліджень, тож усього змісту статті не віддають.

Резюме треба писати на окремому аркуші, подаючи вгорі назву статті та автора. Те саме треба зазначати й на рисунках, але десь збоку.

Украинский Научно-Исследовательский
Институт Сахарной Промышленности

с глубокой скорбью извещает о внезапной кончине

профессора

Михаила Дмитриевича

ЗУЕВА

последовавшей 28 Сентября с. г.
в г. Харькове.

В лице скончавшегося сахарная промышленность потеряла разностороннего ученого, опытного инженера и выдающегося педагога, свыше 25-ти лет непрерывно и плодотворно работавшего в области техники сахарного производства.

Имя **Михаила Дмитриевича Зуева**, известное далеко за пределами нашего Союза, останется в истории сахарной промышленности, как имя человека, который не только много способствовал поднятию техники производства, но и своей „Энциклопедией“ еще долгие годы будет воспитывать поколения инженеров на лучших образцах научно-исследовательской мысли.

К вопросу о растворимости сахарозы в продуктах свеклосахарного производства.

Инж. И. Ф. Зеликман и С. Л. Берман.

Вопросу о количественном соотношении воды и сахара в насыщенных нечистых сахарных растворах посвящен целый ряд экспериментальных работ. Многие из них имели целью выяснить влияние на растворимость сахара в воде, главным образом, отдельных представителей тех несахаров, которые в большем или меньшем количестве обычно содержатся в заводских продуктах.

Из таких работ следует отметить труды Marschall'я[1]), изучавшего влияние 36-ти отдельных солей в различных количествах при 16°—17°; Herzfeld'a[2]), повторившего и уточнившего опыты Marschall'я с некоторыми из тех же солей при температуре в 30°; Köhler'a[3]), который изучал этот же вопрос в присутствии 15-ти отдельных солей при 31,25°; И. Жукова[4]), специально занимавшегося выяснением влияния температуры на растворимость сахара в присутствии несахаров и потому насыщавшего свои растворы при 30°, 50° и 70°; С. Лебедева[5]), выполнившего такую же работу, как и Жуков, но с иными несахарами; van-der-Linden'a[6]), изучавшего растворимость сахарозы в присутствии значительных количеств инвертного сахара при 30° и 50°; Jakson'a и Gillis-Silsbee[7]), также изучавших растворимость сахарозы в присутствии, как инвертного сахара, так и декстрозы.

Методика выполнения этих работ постепенно совершенствовалась.

Насыщение путем более или менее продолжительного хранения растворов, недосыщенных или пересыщенных, в присутствии избыточного сахара и соответствующей соли в неподвижных сосудах, уступило место работе с периодическим встряхиванием или переворачиванием сосудов, и, наконец, с непрерывным их вращением. Для усиления перемешивания некоторые авторы помещали внутрь сосудов немного крупной охотничьей дроби.

Постоянство температуры, сохранявшееся путем оставления банок в помещении с мало изменяющейся температурой, в дальнейшем регулировалось в обогреваемых шкапах, позже замененных водяными термостатами достаточной емкости, дающими возможность вполне точно соблюдать требуемые температурные условия.

Окончание опыта,—достижение раствором состояния насыщения,—продолжавшегося от десятка недель у одних авторов до нескольких часов у других, определялось различно. Обычно брались промежуточные пробы, и опыт продолжался до постоянства их состава. При работе с порвоначально пересыщенными растворами (при получении насыщенного раствора путем кристаллизации) обратное растворение сахара при некотором подогреве раствора или при прибавлении к нему небольшого количества воды,—также принималось, как доказательство достижения состояния насыщения. Лучшим методом контроля следует, однако, признать одновременную работу с двумя растворами: первоначально недосыщенным и первоначально пересыщенным. Получение с обоими близких конечных результатов, естественно, свидетельствует о достижении состояния насыщения.

Наконец, отделение насыщенного маточного раствора от избыточного сахара также не всегда осуществлялось одинаково: Marschall просто сливал

---

[1]) Z., 1870, 379.
[2]) Z., 1892, 174.
[3]) Z., 1897, 441.
[4]) Z., 1900, 291, а также И. Жуков: „Материалы к вопросу о патокообразовании", Киев, 1901.
[5]) В. С. П., 1908, 436, а также Z., 1908, 599.
[6]) (Archief, 1919, 591); [Z., 1920, 11].
[7]) Z., 1924, 847.

его с кристаллов, Köhler фильтровал через хлопчатую бумагу, Fradiss отжимал через ткань; в большинстве случаев насыщенный раствор отделялся помощью разрежения или давления—через сито, через войлок, через сито со слоем песка, через азбест.

Результатами всех работ, выполненных по данному вопросу [1]), установлено, что на растворимость сахара в нечистых растворах оказывают влияние разные факторы: природа присутствующего несахара, его относительное количество, температура насыщения.

Наибольшее практическое значение имеет, однако, выяснение вопроса о влиянии на растворимость сахарозы всего комплекса несахаров, содержащихся в различных заводских нечистых сахарных растворах. Еще Dubrunfaut полагал, что „на основании опытов с чистыми солями невозможно судить о процессах, происходящих в патоке, потому что в патоке условия изменяются вследствие присутствия других веществ“ [2]). Также и Herzfeld приходит к заключению, что при смесях солей каждая соль, повидимому, действует не пропорционально своему количеству. Понятно поэтому стремление некоторых исследователей вести наблюдения над смесью несахаров в таком сочетании, в каком эти несахара встречаются в заводских продуктах.

Жуков [3]), работавший и с отдельными чистыми солями и с их некоторыми смесями, определял также суммарное влияние несахаров паток на растворимость сахара. С этой целью им прибавлялись к чистым сахарным растворам различные количества щелока из патоки, обессахаренной по стронциановому способу. В получавшихся таким путем растворах, в большей или меньшей степени напоминавших заводские продукты, определялась растворимость сахара при температурах в 30°, 50° и 70°. Полученные при этом коэффициенты насыщения при относительно малом содержании несахаров (Дб. не ниже 70) и при низких температурах оказались несколько ниже единицы; при большем количестве несахара коэффициенты эти при всех температурах опытов Жукова превысили 1,0; с возрастанием температуры они также возрастали.

Schnell и Geese [4]) определяли растворимость сахарозы непосредственно в заводских продуктах (густой сироп, оттек утфеля I кристаллизации и кормовая патока). К отобранным пробам, в целях искусственного понижения их доброкачественности, добавлялись, по примеру Жукова, различные количества паточного щелока. Работа велась при широком варьировании первоначального содержания воды в продуктах. Строго постоянной температуры авторам не удалось сохранить. Опыты выполнялись при 20—22°, 40° и 50—55°.

Расположив полученные ими результаты в порядке возрастающего процентного содержания воды в насыщенном растворе, независимо от температуры наблюдений, авторы получили почти во всех случаях понижение коэффициента насыщения от начала таблицы к концу ее; это дает им основание вывести заключение о зависимости коэффициентов насыщения, главным образом, от концентрации несахаров (от степени их разжижения); изменения температуры от 20° до 50° почти в такой же степени изменяют растворимость сахара в продуктах производства, как и в чистой воде. Поэтому Schnell и Geese полагают, что для целей практики коэффициент насыщения при равном содержании воды может быть принят почти постоянным для этих температур.

---

[1]) Подробный обзор этих работ (по 1900 г.) приведен в книге И. Жукова: „Материалы к вопросу о патокообразовании“, Киев, 1901 г. Значительный материал по этому же вопросу, включая и более поздние работы, приводит O. Wohrysek в „Химии сахарной промышленности“.

[2]) [Жуков: „Материалы к вопросу о патокообразовании“, Киев, 1901, 13].

[3]) Z., 1900, 291.

[4]) C. Z., 1902/03, 1103 и 1903/04, 676.

Выводы указанных авторов согласуются также с ранее опубликованными выводами Herzfeld'a[1]) из двух его опытов, проведенных с заводскими продуктами. Один из опытов был выполнен с двумя патоками; при некотором их разжижении, при 31,25°, эти патоки показали понижение коэффициента насыщения, так что, на основании полученных данных, Herzfeld считает, что при малом прибавлении воды к мелассе не всегда должно иметь место растворение сахара.

Другой опыт Herzfeld'a был проведен с оттеками утфеля I при двух температурах. И хотя автор констатирует, что „растворимость сахара в присутствии несахаров, повидимому, возрастала с температурой в такой же степени, как и в чистой воде", однако, коэффициенты насыщения, если их вычислить на основании приведенных автором данных, для разных температур оказываются различны: 1,11 и 1,17 для одного оттека; 1,10 и 1,15 для другого.

Коэффициенты насыщения низкодоброкачественных заводских продуктов свеклосахарного производства (Дб. от 53 до 64) определял Robart[2]). Коэффициенты, полученные им при низких температурах (10°—30°), оказались либо равны единице, либо несколько выше ее (до 1,06—1,10). Приблизительно такие же результаты получены им и для более высоких температур. Claassen[3]) считает эти коэффициенты малыми для продуктов весьма низкой доброкачественности[4]) и объясняет их возможностью большого содержания кальциевых солей в продуктах, испытывавшихся Robart'ом[5]).

Brown, Sharp и Dahlberg[6]), определявшие растворимость сахарозы в присутствии несахаров патоки американского свеклосахарного завода при температурах в 40, 50, 60, 70 и 80°, наблюдали возрастание коэффициента насыщения с температурой и уменьшение его с разжижением. По мере понижения концентрации несахаров в одной и той же патоке—от 1,38 до 0,36 на 1 часть воды—и соответственного повышения Дб., коэффициент насыщения (пересчитанный по сопоставлению с таблицей Herzfeld'a) уменьшался при 80° от 1,15 до 1,02 и при 40° от 1,09 до 0,96.

Большую работу по вопросу о растворимости и кристаллизационной способности сахара в соках и оттеках, полученных на различных сахарных заводах за ряд лет, выполнил Claassen[7]), поставивший около 300 наблюдений, главным образом, при температурах в 25°, 45° и 70°.

При работе с густым сиропом свеклосахарного производства (Дб. $\cong$ 91) автор получил коэффициенты насыщения, более или менее близкие к единице (от 0,98 до 1,05), с утфелем II кристаллизации (Дб. $\cong$ 70)—от 0,98 при 25° до 1,26 при 75°.

Большинство наблюдений Claassen'a выполнено над многочисленными пробами паток свеклосахарных, тростниковосахарных и рафинадных заводов.

Все эти опыты дают возможность уточнить выводы ряда исследователей о влиянии на растворимость сахарозы температуры раствора, количества и природы несахаров. Растворимость сахара во всех заводских соках и сиропах—от густого сиропа до последней патоки—сильнее возрастает при повышении температуры, чем в чистых сахарных растворах. Это возрастание растворимости с температурой тем больше, чем ниже доброкачественность

[1]) Z., 1892, 174.
[2]) B. A., 1925/26, № 4, 128.
[3]) Z., 1926, 161.
[4]) В 1898 г. Claassen при температуре в $\backsim$ 40° получил такие коэффициенты насыщения:

при Дб. = 60—62 . . . . . 1,24—1,28
при Дб. = 57 . . . . . 1,30—1,32

[5]) Отсаливающее действие кальциевых солей наблюдали Marschall, Nugues, Herzfeld, Köhler и др. У Жукова $CaCl_2$ проявил свое отсаливающее действие резче других солей и в более широких пределах концентрации; $CaCl_2$—единственная из испытывавшихся им солей, сохранившая отсаливающее действие и при повышении температуры до 70°.
[6]) Ind. and Eng. Chemistry, 1928, 1230.
[7]) Z., 1914, 807.

продукта, а в рафинадной патоке выше, чем в кормовой той же Дб. Количество несахаров до определенных пределов (от 7,5 до 33 на сухие вещ.) сравнительно мало изменяет растворимость сахара. Наибольшее влияние на коэффициент насыщения нечистых сахарных растворов оказывает характер несахаров, особенно в патоках. При 45° коэффициент этот для разных образцов одной и той же Дб., т. е. содержащих одно и то же количество различных по своей природе насахаров, колебался в самых широких пределах:

при Дб. в 60—61—от **0,83** до **1,35**
при Дб. в 55—56—от **1,06** до **1,52**

И. Б. Минц[1]) также отмечает зависимость растворимости сахарозы от характера присутствующих несахаров. К такому заключению его приводят опыты, выполненные с восемнадцатью образцами кормовых паток различных свеклосахарных заводов при температуре в 50°. При Дб. от 55,2 до 66,9 коэффициенты насыщения полученных при этом растворов колеблются от **0,83** до **1,21**.

Совершенно различное влияние комплекса различных несахаров на растворимость сахарозы подчеркивает также Thieme[2]). Указанный автор работал с продуктами тростниковосахарного производства и во всех случаях получал величины коэффициентов насыщения ниже единицы.

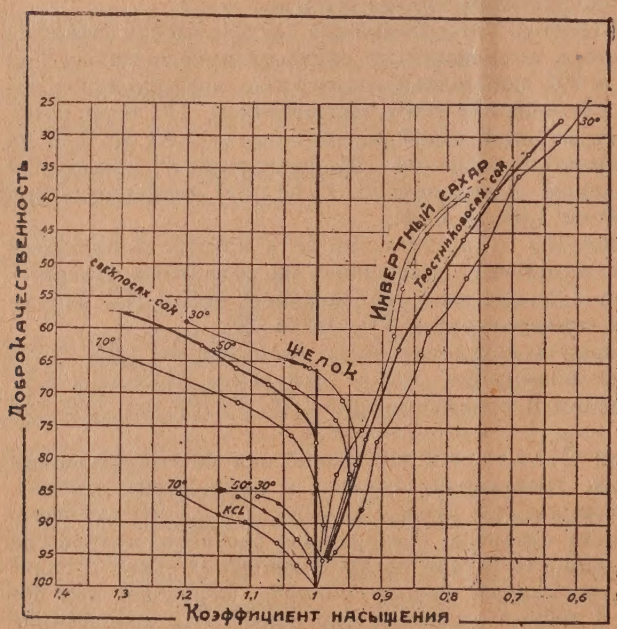


Рис. 1.

Вследствие этого, кривые, составленные им по коэффициентам насыщения сахарозы в продуктах тростниковосахарного производства различной Дб., резко отличаются по своему направлению от кривых Жукова (коэффициентов насыщения для свеклосахарных продуктов). По характеру этих кривых Thieme находит аналогию между действием неорганической соли (KCl) и всего комплекса несахаров свеклосахарного производства; с другой стороны, такую же аналогию он находит между влиянием инвертного сахара, действующего отсаливающе, и всей суммы несахаров продуктов тростниковосахарного производства (рис. 1).

Следует сказать несколько слов о методе работы, примененном Thieme.

Для каждой серии его опытов служил один и тот же сироп или патока, в которых первоначальное содержание сухих веществ определялось высушиванием. Пробы эти путем разжижения доводились до различных концентраций, после чего исследовались рефрактометрически. Далее, они смешивались с избытком чистого сухого кристаллического сахара и, как обычно, доводились

[1]) В. С. П., 1915, 534.
[2]) F. a. S., 1927, 1112.

до насыщения путем перемешивания при постоянной температуре. Исходя из того, что отделение по окончании опыта насыщенного раствора от избытка кристаллов требует при густых ситах и тканях очень много времени, давая, в противном случае, при менее густом фильтрующем материале, не всегда надежные результаты,—Thieme, по методу Heldermann'a[1]), не освобождал маточного раствора от избытка кристаллического сахара, а, пренебрегая присутствием последнего, определял содержание сухих веществ в насыщенном растворе при помощи рефрактометра. При этом Thieme принимает, что разность между „истинными" сухими веществами и результатами рефрактометрического определения—в процентах от количества несахаров, содержащихся в растворе,—при постоянстве состава этих несахаров, постоянна. В таком случае „истинное" содержание сухих веществ в насыщенном растворе может быть вычислено помощью формулы:

$$J_2 = \frac{J_0 \cdot F_1 \cdot (100 - F_2) + 100 \cdot F_0 \cdot (F_2 - F_1)}{F_0 \cdot (100 - F_1)}$$

где J_0 — „истинное" содержание сухих веществ в первоначальной пробе патоки или сиропа, J_1 — в разжиженной пробе, J_2 — в насыщенном растворе;

F_0 — результат рефрактометрического определения содержания сухих веществ в первоначальной пробе, F_1 — в разжиженной пробе до опыта, F_2 — по окончании опыта.

Выводится эта формула из 3-х нижеприводимых, которые понятны из предыдущего:

$$1)\ \frac{J_1}{J_0} = \frac{F_1}{F_0};\quad 2)\ \frac{F_1 - J_1}{N_1} = \frac{F_2 - J_2}{N_2};\quad 3)\ \frac{N_1}{W_1} = \frac{N_2}{W_2}$$

(N_1 и N_2 — процентное содержание несахара в соответствующих пробах).

Такой метод, давая практически точные результаты, может привести к значительному сокращению аналитической работы при определении коэффициентов насыщения заводских продуктов в условиях обычной лаборатории. Правда, в круг этих продуктов, по нашему мнению, могут войти лишь те, которые, с одной стороны, дают четкую линию на рефрактометре, и с другой—способны, хотя бы в определенных температурных границах, сохранять постоянство своего состава, т. е. не кристаллизоваться, втечение промежутка времени, необходимого для производства определения рефрактометром.

Как видно из результатов перечисленных здесь работ, растворимость сахарозы в нечистых сахарных растворах дает отклонения от растворимости таковой в чистой воде, как в сторону увеличения, так и понижения—в зависимости от температуры раствора, качества несахаров и их относительного количества. Необходимо поэтому подчеркнуть *ошибочность укоренившегося у нас взгляда, будто растворимость сахарозы в присутствии несахаров вообще увеличивается. Отражения этого взгляда встречаются, к сожалению, в нашей литературе даже последних лет.*

Вопрос о действительных коэффициентах насыщения сахарозаводских продуктов имеет серьезное значение для целей заводской практики. Правильное регулирование процесса кристаллизации низших продуктов должно базироваться хотя бы на приближенных представлениях об этих коэффициентах. Последнее обстоятельство побудило некоторых авторов составить таблицы растворимости сахара в продуктах различной Дб. и при различных температурах; таблицы эти предназначались для „руководства" работой варочно-кристаллизационной станции.

---

[1]) (A., 1921, 1, 182); [F. a. S., 1927, 1112].

Полагаем нелишним привести здесь мнение о таких таблицах много поработавшего над вопросами практической кристаллизации сахарозаводских продуктов—д-ра H. Claassen'a.

„Так как сами исследователи, изучавшие вопрос о растворимости, не решались сделать широких выводов из своих работ, то нашлись наделенные соответствующей долей фантазии мастера счетного дела, вычислившие по результатам таких работ большие таблицы. Первым выступил Roppe (S. B., XXVIII, 376), который использовал мое сообщение о том, что некая патока имела коэффициент насыщения 1,3[1]), и на этом основании составил таблицу растворимости для нечистых сахарных растворов, считая, к тому же, содержание сухих веществ по Баллингу тождественным с истинными сухими веществами. За ним последовал Fradiss[2]), утверждающий, правда, что числа, положенные в основу его таблицы получены, в результате опытов,—хотя этих результатов он не приводит. Его таблица дает отношение сахара к воде в зависимости от доброкачественности и температуры. Совершенно очевидно, что и эта таблица составлена чисто арифметически на весьма шаткой основе."

Мы считаем необходимым остановиться на этом вопросе потому, что таблица Fradiss'a совсем недавно усиленно рекомендовалась некоторыми нашими специалистами, как надежное руководство для правильного ведения процесса кристаллизации в мешалках. С этой таблицей связан ряд работ, опубликованных в нашей современной специальной литературе[3]). Эта же таблица приведена в „Энциклопедии свеклосахарного производства"[4]), рядом с классической таблицей Herzfeld'a растворимости сахарозы в чистой воде; она же напечатана в 1927 г. в „Очерках свеклосахарного производства" Э. Р. Карлсона, как „вполне применимая для продуктов западных стран"[5]). Между тем, при ознакомлении с цифрами Fradiss'a обращает на себя внимание прежде всего то обстоятельство, что коэффициент насыщения каждого раствора данной Дб. (от 99 до 58) *является постоянной величиной при всех температурах,* приведенных в таблице—от 35° до 95°[6]). Это противоречит результатам не только ряда позже выполненных работ, но и работе Жукова, опубликованной на $2^1/_2$ года ранее появления статьи Fradiss'a с его таблицей.

Аналогичные таблицы Höglund'a[7]), составленные на основании работ Жукова с несахарами паточного щелока, но опубликованные лишь в 1912 г., также не имеют практического значения, так как, во-первых, сам Жуков говорил о количестве произведенных им наблюдений, как о „сравнительно малом числе", во-вторых, потому, что в таблицу включен ряд чисел, полученных путем экстраполяции для температур, выходящих за пределы экспериментов Жукова, а, главным образом, вследствие того, что растворимость сахарозы даже в продуктах одной и той же Дб. при данной температуре резко изменяется также и в зависимости от характера присутствующих несахаров. Claassen поэтому совершенно справедливо считает, что недопустимо „приписывать всеобщую действительность коэффициентам растворимости, полученным в отношении одного определенного нечистого сахарного раствора, и по ним составлять таблицы растворимости".

---

[1]) Речь идет о работе Claassen'a, опубликованной в 1898 г. (Z., 1898, 755).
[2]) B. A., 1902/03, XX, 294.
[3]) ЗИК, т. II, стр. 61; т. II, стр. 141; т. III, стр. 255.
[4]) Т. IV, стр. 8
[5]) Стр. 86 и 87.
[6]) Коэффициент этот, одинаковый для всех температур, возрастает довольно равномерно:

при Дб. = 95 1,01	при Дб. = 80 1,11
„ „ = 90 1,03	„ „ = 70 1,21
„ „ = 85 1,065	„ „ = 60 1,32

[7]) Z., 1912, 1118; B. C. П., 1912/II, 442.

В связи с изложенным, мы считаем безусловно интересным дальнейшее накопление экспериментальных данных по вопросу о суммарном влиянии несахаров продуктов наших заводов на растворимость сахара, тем более, что среди немногочисленных работ в этой области непосредственно с русскими и украинскими заводскими продуктами выполнена лишь одна работа—И. Б. Минца. Проведена она с кормовой патокой при одной температуре (50°).

Мы произвели поэтому ряд определений коэффициентов насыщения растворов, полученных из заводских продуктов двадцати одного свеклосахарного завода различных районов СССР за два производственных периода.

На Дерюгинском опытном заводе, где была начата эта работа в 1926 27 производственном году, исходными продуктами для опытов явились утфеля I и II кристаллизации и кормовая патока.

Насыщенные растворы получались, как из недосыщенных,—путем дополнительного растворения сахара, так и из пересыщенных—путем кристаллизации.

Взятые для опытов пробы утфелей I и II частично разжижались водой до оставления в них определенного избытка кристалла. Количество воды, которое нужно было прибавить к 100 частям утфеля, вычислялось по формуле:

$$W = \frac{Бр_0 \cdot (L_н \cdot k \cdot \alpha + Q)}{L_н \cdot k \cdot \alpha} - 100 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

где $Бр_0$ — первоначальный Брикс утфеля,

„ $L_н$ — растворимость сахара в 100 частях чистой воды при температуре опыта,

„ k — условно принятый коэффициент насыщения (от 1,0 до 1,1)

„ $\alpha = \frac{100 - \text{избыток сахара}}{100}$ = от 1,15 до 1,25

„ Q — Дб. утфеля

В кормовую патоку вводился отсеянный от мелочи чистый кристаллический сахар. Количество его, на 100 грамм патоки, определялось так:

$$g = \frac{Бр_I - Бр_0}{100 - Бр_I} \cdot 100 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

где $Бр_0$ — первоначальный Брикс патоки

„ $Бр_I$ — общее содержание сухих веществ в смеси: патока плюс прибавляемый сахар.

В свою очередь при условных обозначениях, принятых в выражении (1),

$$Бр_I = \frac{L_н \cdot k \cdot \alpha}{L_н \cdot k \cdot \alpha - Q} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Доведение перед опытом до состояния пересыщения предназначенных для этого проб достигалось путем перегрева их (после прибавления воды или сахара) при постоянном помешивании втечение 1—1,5 ч. на 10° выше температуры опыта.

Метод получения насыщенных растворов, в общем, соответствовал методу Herzfeld'a и состоял в следующем: недосыщенный и пересыщенный растворы данного продукта, вместе с некоторым количеством избыточного сахара, в литровых стеклянных банках, тщательно закрытых каучуковыми пробками и взятых в зажимы (рис. 2, стр. 368), погружались в термостат, наполненный водой температуры опыта, и подвергались вращению (8—11, чаще 9 оборотов в мин.). Продолжительность вращения указана в приведенных ниже таблицах.

Опыты ставились при температурах в 30°, 50° и 70°.

Достижение раствором состояния насыщения обычно проверялось сопоставлением результатов, полученных при работе с первоначально недосыщенным и с первоначально пересыщенным растворами того же продукта. Кроме того, в отдельных случаях состояние насыщения подтверждалось тем, что погружавшиеся в такой раствор крупные кристаллы сахарозы (2—5 гр.), при продолжительном вращении в термостате при температуре опыта, почти совершенно не изменяли своего веса, т. е. не растворялись и не вызывали дальнейшей кристаллизации[1]).

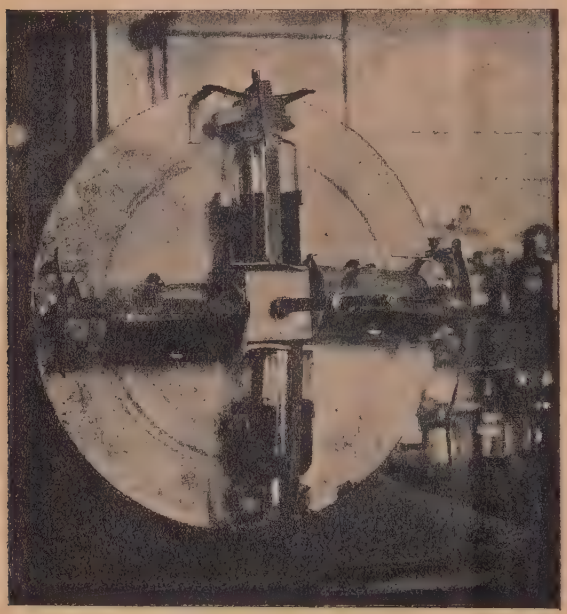


Рис. 2.

Отделение межкристальной жидкости (насыщенного раствора) от избыточного сахара достигалось помощью двойного слоя войлочной ткани, с применением разрежения. Для сохранения раствором температуры опыта, отсасывание производилось из банки, помещенной в водяную баню, где поддерживалась необходимая температура.

Как установлено И. Жуковым[2]), В. Кузнецовым[3]) и друг., происходящая при отсасывании, вследствие испарения, потеря влаги так невелика, что не может сколько-нибудь заметно отразиться на результатах опытов.

Лишь при очень вязких растворах, при температуре в 30°, оказалось в некоторых случаях невозможным применение такого способа отделения раствора от кристаллов, вследствие чего приходилось пользоваться лабораторной центрофугой, густое шелковое сито которой предварительно покрывалось добавочным фильтрационным материалом—полотном. При температурных условиях опыта и значительной вязкости раствора, втечение короткого периода фуговки не могла, конечно, иметь места дополнительная кристаллизация.

Получавшиеся насыщенные растворы подвергались анализу. Определялись:

1) сухие вещества — T — высушиванием в вакуум-сушке;

2) прямая поляризация — P;

3) зола сернокислая — A и углекислая — Ac;

4) CaO в углекислой золе — осаждением в виде щавелевокислого кальция.

Несахар вычислялся: N = T — P.

---

[1]) Такой метод определения состояния насыщения при изучении растворимости применяли также Blanc и Schmandt (Z. für phys. Ch., 1911, LXXVII, 614).

[2]) Z., 1900, 291.

[3]) Зик., II, 226.

Результаты всех опытов, выполненных с продуктами Дерюгинского свеклосахарного завода, отбиравшимися в конце 1926 года, сведены в таблицы 1, 2 и 3, где, кроме указанных обозначений,

$Q = Дб. = \frac{P}{T} \cdot 100$; $W = \%$ воды; $k =$ коэффициент насыщения $= \frac{P}{W \cdot L_H}$, где L_H — отношение сахара к воде в насыщенном чистом сахарном растворе.

Растворы, насыщенные при 70°. *Таблица 1.*

№№ по порядку	Из какого продукта	Продолжительность насыщения — час.	Продолжительность отсасывания — мин.	W	T	P	N	Q	N/W	A	Ac	CaO	P/W	k
1	Из утфеля I кристал.	7	3	21,28	78,72	71,50	7,22	90,83	0,34	—	—	—	3,36	1,05
2	„ „ I „	7	10	21,41	78,59	71,04	7,55	90,39	0,35	2,51	2,03	—	3,32	1,04
3	„ „ I „	8,5	5	21,40	78,60	70,80	7,80	90,08	0,36	2,49	2,07	0,31	3,31	1,03
4	„ „ I „	8,5	5	21,33	78,67	68,33	10,34	86,86	0,48	3,41	2,77	0,69	3,20	1,0
5	„ „ I „	11,5	1,5	21,30	78,70	68,25	10,45	86,72	0,49	—	—	—	3,21	1,0
6	„ „ II „	10,5	3	18,65	81,35	62,62	18,73	76,98	1,0	—	—	—	3,36	1,05
7	„ „ II „	9	28	18,31	81,69	62,30	19,39	76,26	1,06	7,27	5,85	0,86	3,40	1,06
8	„ „ II „	10	4,5	17,66	82,34	60,95	21,39	74,02	1,20	—	—	—	3,45	1,08
9	Из кормовой патоки	9	14	16,84	83,16	59,30	23,86	71,31	1,42	8,50	6,74	1,08	3,52	1,10
10	„ „ „	10	15	16,90	83,10	59,40	23,70	71,83	1,40	—	—	—	3,52	1,10
11	„ „ „	6,5	47	16,04	83,96	58,55	25,41	69,74	1,58	—	—	—	3,65	1,14
12	„ „ „	11	3	17,48	82,52	57,6	24,92	69,80	1,42	—	—	—	3,30	1,03
13	„ „ „	9	12	16,95	83,05	57,88	25,17	69,69	1,49	9,13	7,44	1,50	3,41	1,06

Растворы, насыщенные при 50°. *Таблица 2.*

№№ по порядку	Из какого продукта	Продолжительность насыщения — час.	Продолжительность отсасывания — мин.	W	T	P	N	Q	N/W	A	P/W	k
1	Из утфеля I кристал.	10,5	1,5	25,97	74,03	66,05	7,98	89,22	0,31	2,90	2,54	0,98
2	„ „ I „	10	4	25,31	74,69	66,07	8,62	88,46	0,34	—	2,61	1,0
3	„ „ II „	10	9	21,96	78,04	55,95	22,09	71,69	1,01	—	2,55	0,98
4	„ „ II „	11	9	21,25	78,75	55,35	23,40	70,28	1,10	7,77	2,60	1,0
5	„ „ II „	24	11	20,67	79,33	54,40	24,93	68,57	1,20	—	2,63	1,01
6	„ „ II „	23	8	21,77	78,23	55,10	23,13	70,43	1,06	—	2,53	0,97
7	Из кормовой патоки	9	15	19,63	80,37	53,60	26,77	66,69	1,36	8,61	2,73	1,05
8	„ „ „	9	15	19,86	80,14	52,75	27,39	65,82	1,38	—	2,66	1,02
9	„ „ „	24	22	19,38	80,62	52,95	27,67	65,68	1,43	10,07	2,68	1,03
10	„ „ „	23	50	20,36	79,64	51,90	27,74	65,17	1,36	—	2,55	0,98
11	„ „ „	11,5	30	20,39	79,61	51,80	27,81	65,07	1,36	—	2,54	0,98

Таблица 3.

Растворы, насыщенные при 30°.

№№ по порядку	Из какого продукта	Продолжительность насыщения — час.	Продолжительность отсасывания — мин.	W	T	P	N	Q	N/W	A	P/W	k
1	Из утфеля I кристал.	23	37	29,44	70,56	61,30	9,26	86,88	0,31	3,30	2,08	0,95
2	„ „ I „	22	9	29,08	70,92	62,05	8,87	87,49	0,30	—	2,13	0,97
3	„ „ II „	24	21	26,44	73,56	55,05	18,51	74,85	0,70	—	2,08	0,95
4	„ „ II „	22	12	24,71	75,29	54,17	21,12	71,95	0,85	—	2,19	1,0
5	„ „ II „	14	20	24,77	75,23	53,65	21,58	71,31	0,87	—	2,17	0,99
6	„ „ II „	22	16	22,69	77,31	51,45	25,87	66,55	1,14	—	2,27	1,04
7	„ „ II „	23,5	20	23,60	76,40	50,20	26,20	65,71	1,11	9,98[1]	2,13	0,97
8	„ „ II „	24	отфуг.	23,94	76,06	50,68	25,38	66,63	1,06	9,21	2,12	0,97
9	Из кормовой патоки	16	„	20,80	79,20	51,20	28,10	64,65	1,35	—	2,46	1,12
10	„ „ „	16	„	20,86	79,14	50,90	28,24	64,32	1,35	—	2,44	1,11
11	„ „ „	22	10	21,40	78,60	49,65	28,95	63,17	1,33	—	2,32	1,06
12	„ „ „	27	отфуг.	20,50	79,50	50,65	28,85	63,71	1,40	—	2,47	1,13
13	„ „ „	12	„	19,49	80,51	47,78	32,73	59,35	1,68	—	2,45	1,12

Дальнейшие наблюдения были проведены с аналогичными продуктами Артемовского, Гайсинского, Капустянского и Ново-Ивановского заводов. Состав этих продуктов приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Состав продуктов.

№№ по порядку	Названия заводов	Утфель I			Утфель II			Кормовая патока		
		T	P	Q	T	P	Q	T	P	Q
1	Артемовский	90,76	85,10	94,06	89,09	75,67	84,93	74,72	47,10	63,03
2	Гайсинский	93,40	87,84	94,04	91,65	74,50	81,28	76,63	49,85	65,04
3	Капустянский	92,68	86,40	93,32	89,93	74,20	82,51	78,39	49,78	63,50
4	Ново-Ивановский . . .	92,46	85,85	92,85	89,75	76,60	85,35	78,91	48,40	61,34

Анализ Капустянской патоки выполнен после предварительного сгущения в лабораторном вакуум-аппарате первоначально более жидкой патоки (Бр. = 73,6).

Редуцирующих веществ, в процентах инвертного сахара, в сгущенной патоке Капустянского завода оказалось 0,16%, в патоке Ново-Ивановского—0,17%.

Результаты анализа насыщенных растворов, полученных по ранее указанному методу, приведены в таблицах 5, 6 и 7 (стр. 371 и 372). Там же даны результаты, относящиеся ко вторичным пробам, отбиравшимся для проверки правильности выбранной продолжительности опыта.

[1]) Углекислой золы—7,72%.

Таблица 5.

Растворы, насыщенные при 70°.

№№ по порядку	ЗАВОДЫ	Растворы продуктов	Продолжительность насыщения — часов	Продолжительность отсасывания — минут	W	T	P	N	Q	N/W	P/W	k
1	Гайсинский	Утфель I	7	1	22,67	77,33	68,17	9,16	88,15	0,41	3,00	0,94
2	Капустянский . . .	„ „	8	5	22,24	77,76	68,90	8,86	88,61	0,40	3,10	0,97
3	Ново-Ивановский .	„ „	8	20	22,43	77,57	68,95	8,62	88,89	0,38	3,07	0,96
4	Артемовский (1 проба)	„ II	4	3	19,69	80,31	61,15	19,16	76,14	0,97	3,11	0,97
4а	„ (2-ая „)	„ „	7	3	19,44	80,56	61,05	19,51	75,78	1,0	3,14	0,98
5	Гайсинский	„ „	8	7	17,93	82,07	58,10	23,97	70,79	1,34	3,24	1,01
6	Капустянский . . .	„ „	9	20	19,29	80,71	60,83	19,88	75,37	1,03	3,15	0,98
7	Н.-Ивановск. (1 проба)	„ „	7	17	19,79	80,21	60,56	19,71	75,43	1,00	3,06	0,96
7а	„ (2-ая „)	„ „	9	20	19,87	80,13	60,72	19,41	75,78	0,98	3,06	0,96
8	Артемовский . . .	Кормов. пат.	9	4	18,67	81,33	58,36	22,97	71,76	1,23	3,12	0,98
9	Гайсинский	„ „	8½	4	17,48	82,52	59,15	23,37	71,68	1,34	3,38	1,06
10	Капустянский . . .	„ „	9½	7	17,71	82,29	57,18	25,11	69,49	1,42	3,23	1,01
11	Ново-Ивановский .	„ „	9½	9	16,72	83,28	55,90	27,38	67,12	1,64	3,34	1,04

Таблица 6.

Растворы, насыщенные при 50°.

№№ по порядку	ЗАВОДЫ	Растворы продуктов	Продолжительность насыщения — час.	Продолжительность отсасывания — мин.	W	T	P	N	Q	N/W	A	Ac	CaO	P/W	k
1	Артемовский . .	Утф. I	7½	2½	24,96	75,04	59,85	15,19	79,76	0,61	5,14	4,02	0,23	2,40	0,92
2	Гайсинский . . .	„ „	7½	1½	26,49	73,51	63,83	9,68	86,83	0,36	3,73	3,03	0,06	2,41	0,93
3	Капустянский . .	„ „	8	1½	26,89	73,11	63,75	9,36	87,20	0,35	2,91	2,31	0,34	2,37	0,91
4	Ново-Ивановский	„ „	8	6	27,20	72,80	64,56	8,24	88,68	0,30	2,85	2,32	0,17	2,37	0,91
5	Артемовский . .	„ II	8½	4	23,01	76,99	55,89	21,10	72,59	0,92	7,19	5,83	0,40	2,43	0,93
6	Гайсинский . . .	„ „	8½	15	22,28	77,72	55,0	22,72	70,76	1,02	8,26	6,61	0,22	2,47	0,95
7	Капустянский .	„ „	8	15	23,07	76,93	54,58	22,35	70,95	0,97	7,46	5,88	0,49	2,36	0,91
8	Ново-Иван. (1 пр.)	„ „	6	7	23,99	76,01	55,47	20,54	72,98	0,86	6,90	5,79	0,79	2,31	0,89
8а	„ (2 „)	„ „	8	4	23,92	76,08	55,62	20,46	73,11	0,86	—	—	—	2,33	0,90
9	Гайсинский . . .	корм пат.	12	6	20,32	79,68	53,82	25,86	67,54	1,28	9,96	7,90	0,12	2,65	1,02
10	Капустянский .	„ „	11	25	21,24	78,76	52,08	26,28	66,12	1,26	9,90	7,94	0,98	2,45	0,94
11	Ново-Иван. (1 пр.)	„ „	8	44	19,94	80,06	48,30	31,76	60,33	1,59	—	—	—	2,42	0,93
11а	„ (2 „)	„ „	11	52	20,40	79,60	48,31	31,29	60,69	1,53	11,35	8,79	2,07	2,37	0,91

Растворы, насыщенные при 30°. *Таблица 7.*

№№ по порядку	ЗАВОДЫ	Растворы продуктов	Продолжительность насыщения — часов	Продолжительность отсасывания — минут	W	T	P	N	Q	N/W	P/W	k
1	Артемовский . . .	Утф. I	10¼	2	30,41	69,59	60,49	9,10	86,92	0,30	1,99	0,91
2	Гайсинский	„ „	10¼	1½	30,95	69,05	62,90	6,15	91,09	0,20	2,03	0,92
3	Капустянский . .	„ „	10½	1	31,11	68,89	62,56	6,33	90,81	0,20	2,01	0,92
4	Ново-Ивановский .	„ „	10½	2	31,13	68,87	61,55	7,32	89,37	0,24	1,98	0,90
5	Артемовский	„ II	11	10	26,85	73,15	52,85	20,30	72,25	0,76	1,97	0,90
6	Гайсинский (1 проба)	„ „	8¼	21	26,47	73,53	52,60	20,93	71,53	0,79	1,99	0,90
6а	„ (2-ая „)	„ „	11	14	26,32	73,68	52,90	20,78	71,79	0,79	2,01	0,91
7	Капустянский . . .	„ „	9½	35	25,62	74,38	52,59	21,79	70,70	0,85	2,05	0,89
8	Ново-Ивановский . .	„ „	9½	35	27,17	72,83	52,96	19,87	72,72	0,73	1,95	0,94
9	Артемовский (1 пр.)	корм. пат.	10	32	23,51	76,49	48,57	27,92	63,48	1,19	2,07	0,94
9а	„ (2 „)	„ „	11¾	11	23,52	76,48	48,79	27,69	63,79	1,18	2,07	0,94
10	Гайсинский . . .	„ „	12¼	18	22,62	77,38	50,0	27,38	64,62	1,21	2,21	1,01
11	Капустянский . . .	„ „	12	12	22,14	77,86	49,36	28,50	63,40	1,29	2,23	1,02
12	Ново-Ивановский .	„ „	10½	отжат.	20,71	79,29	45,24	34,05	57,06	1,64	2,18	1,0

Процентное содержание золы—сернокислой и углекислой—определялось лишь в пробах, полученных при 50°; для остальных—может быть вычислено по зольному коэффициенту. Соотношение между углекислой и сернокислой золой трех заводов в исследованных продуктах оказалось близким к 0,80[1]).

В 1928 г. аналогичному исследованию было подвергнуто 19 проб кормовых паток кампании 1927/28 г., полученных Украинским Научно-Исследовательским Институтом Сахарной Промышленности с 17-ти свеклосахарных заводов.

В основном методика этих опытов не подвергалась изменению. Лишь в некоторых случаях насыщенные растворы отделялись от кристаллического сахара путем отжатия через полотно. Кроме того, сверх указанных выше анализов, производились некоторые дополнительные определения.

[1]) Приводим сопоставление результатов определений сернокислой золы (A) и углекислой (Ac):

Зола продуктов Дерюгинского завода				Зола продуктов Н.-Ивановского и Капустянского заводов			
№№ по порядку	A	A_C	$\frac{A_C}{A}$	№№ по порядку	A	A_C	$\frac{A_C}{A}$
1	2,51	2,03	0,81	8	2,91	2,31	0,79
2	2,49	2,07	0,83	9	2,85	2,32	0,81
3	3,41	2,77	0,81	10	6,90	5,79	0,84
4	7,27	5,85	0,80	11	7,46	5,88	0,79
5	8,50	6,74	0,79	12	9,90	7,94	0,80
6	9,13	7,44	0,81	13	11,35	8,79	0,78
7	9,98	7,72	0,77	Средн.			0,80

Так, в связи с заметным содержанием в исходных патоках редуцирующих веществ, определялись „сахароза" по Clerget-Herzfeld'у, обозначенная в таблице через Z, и реакция. Последняя выражалась в кб. см. $^1/_{100}$ норм. кислоты или щелочи на 10 гр. патоки. При этом требовалось значительное разбавление испытуемой патоки водой (нейтральной по фенолфталеину), что, конечно, должно было понизить точность результатов производившихся количественных определений.

Определялась также вязкость паток при температуре в 50°, как непосредственно, так и после доведения до одинаковой плотности: 12 проб было разжижено до Бр. = 74,1; остальные 5 (отмеченные в таблице значком *)—до Бр. = 73,4. Получившиеся величины отнесены к продолжительности истечения воды при 20°.

В бо́льшей части паток определялось также содержание сернокислой золы (A), причем последняя, после перевода в углекислую (путем троекратного сплавления с содой), подвергалась количественному анализу. Находилось, помощью общепринятых методов [1]), содержание в золе $Fe_2O_3 + Al_2O_3$, CaO, MgO.

Состав паток, служивших для этих опытов, приведен в таблицах 8 и 9.

Таблица 8.

Состав паток.

№№ по порядку	Названия заводов	W	T	P	N	Q	Z	Реакция	Инвертный сахар в %	$\frac{N}{W}$	Вязкость при 50°: непосредственно	Вязкость при 50°: после разжижения
1	Антонинский	23,05	76,95	48,24	28,71	62,69	48,19	0	0,91	1,24	31	18
2	Артемовский	25,90	74,10	41,14	32,66	55,92	42,75	— 18	1,09	1,26	19	19
3	Верхнячский	22,47	77,53	46,43	31,10	59,90	46,42	+ 13	0,22	1,38	40	19,5
4	Грушковский	24,68	75,32	45,94	29,38	60,99	46,60	— 15	0,66	1,19	36	24,5
5	Дмитро-Тарановский	23,95	76,05	44,28	31,77	58,22	45,27	+ 54	0,25	1,33	29	21
6	Капитановский	22,67	77,33	46,80	30,53	60,52	47,0	— 4	1,15	1,35	50	19,5
7	Карловский	22,05	77,95	46,64	31,31	59,83	46,94	+ 3	0,30	1,42	44	18,5
8	Мироновский	23,92	76,08	46,24	29,84	60,78	46,99	— 17	0,45	1,25	33	* 14,5
9	Ново-Покровский	26,63	73,37	42,70	30,67	58,20	42,97	— 31	1,18	1,15	17	* 17
10	Правдинский	17,37	82,63	50,0	32,63	60,51	50,11	— 17	0,67	1,88	272	* 23
11	Ракитянский	20,90	79,10	46,70	32,40	59,04	47,26	— 35	0,99	1,55	93	* 17
12	Рамонский	23,18	76,82	46,64	30,18	60,71	46,02	— 7	0,43	1,30	25	21
13	Саблино-Знаменский	25,05	74,95	45,72	29,23	61,00	45,84	— 11	0,85	1,17	22	19
14	Смелянский	23,87	76,13	45,46	30,67	59,72	46,81	+ 6	0,33	1,28	32	* 18
15	Соболевский	22,07	77,93	46,72	31,21	59,95	46,93	+ 3	0,42	1,41	42	25
16	Шепетовский	23,79	76,21	47,26	28,95	62,01	47,23	— 10	1,12	1,22	22	20,5
17	Юзефо-Николаевский	21,77	78,23	46,26	31,97	59,13	45,39	— 22	1,23	1,47	42	21

Анализы Смелянской и Юзефо-Николаевской паток выполнены после предварительного сгущения в лабораторном вакуум-аппарате первоначально более жидких паток.

[1]) Frühling: Anleitung zur Untersuchung für die Zuckerindustrie in betracht kommenden Rohmaterialen..., Брауншвейг, 1919.

Таблица 9.

Зола паток.

№№ по порядку	Названия заводов	A	Содержание в углекислой золе			% по весу патоки			$\frac{A}{W}$	$\frac{A}{N}$
			$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	CaO	MgO	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	CaO	MgO		
1	Антонинский	9,56	0,62	8,88	0,38	0,06	0,85	0,04	0,41	0,33
2	Артемовский	8,27	1,76	13,76	0,23	0,14	1,09	0,02	0,32	0,25
3	Верхнячский	8,87	0,43	15,44	1,14	0,04	1,37	0,10	0,39	0,28
4	Грушковский	8,04	0,42	14,20	0,99	0,03	1,14	0,08	0,33	0,27
5	Дм.-Тарановский	9,96	1,24	15,87	0,22	0,12	1,58	0,02	0,42	0,31
6	Капитановский	8,57	1,50	6,05	0,16	0,13	0,52	0,01	0,38	0,28
7	Карловский	8,04	2,08	23,65	1,31	0,17	1,90	0,11	0,36	0,26
8	Рамонский	8,74	0,91	7,92	0,71	0,08	0,70	0,06	0,38	0,29
9	Сабл.-Знаменский	8,47	0,63	13,98	0,96	0,05	1,18	0,09	0,34	0,29
10	Соболевский	9,58	0,26	13,34	0,45	0,02	1,28	0,04	0,43	0,31
11	Шепетовский	8,98	0,48	16,37	1,54	0,04	1,47	0,14	0,38	0,31
12	Юзефо-Николаевский	8,43	2,11	13,16	1,32	0,18	1,11	0,11	0,39	0,26

Результаты определения растворимости сахарозы в указанных пробах кормовых паток кампании 1927-28 г. даны в таблицах 10, 11 и 12.

Таблица 10.

Растворы, насыщенные при 70°.

№№ по порядку	Названия заводов	Продолжительность		W	T	P	N	Q	$\frac{N}{W}$	$\frac{P}{W}$	k
		насыщения — часов	отсасывания — минут								
1	Антонинский	8	15	18,23	81,77	58,58	23,19	71,64	1,27	3,21	1,0
2	Артемовский	6	10	19,10	80,90	56,20	24,70	69,46	1,29	2,94	0,92
3	Верхнячский	9	19	17,96	82,04	55,10	26,94	67,16	1,50	3,07	0,96
4	Грушковский	8	7	17,81	82,19	54,50	27,69	66,31	1,55	3,06	0,96
5	Дмитро-Тарановский	8	15	18,94	81,06	55,32	25,74	68,24	1,36	2,92	0,91
6	Капитановский	6	15	18,12	81,88	56,60	25,28	69,12	1,39	3,12	0,98
6а	„	10	41	18,14	81,86	57,0	24,86	69,63	1,37	3,14	0,98
7	Карловский	8	14	18,71	81,29	55,08	26,21	67,76	1,40	2,94	0,92
8	Мироновский	8	14	18,0	82,0	58.36	23,64	71,17	1,31	3,24	1,01
9	Ново-Покровский	9	15	18,76	81,24	58,74	22,50	72,30	1,20	3,13	0,98
10	Правдинский	9	40	15,84	84,16	55,40	28,76	65,87	1,82	3,50	1,09
11	Ракитянский (из пересыщ.)	8	11	17,12	82,88	54,64	28,24	65,96	1,65	3,19	1,0
11а	„	8	20	17,58	82,42	55,0	27,42	66,73	1,56	3,13	0,98
12	Рамонский	9	11	18,74	81,26	57,78	23,48	71,10	1,25	3,08	0,96
13	Саблино-Знаменскнй	8	15	18,98	81,02	56,96	24,06	70,30	1,27	3,0	0,94
14	Смелянский	9	8	19,15	80,85	56,64	24,21	70,05	1,26	2,96	0,92
15	Соболевский	8	15	17,86	82,14	55,66	26,48	67,76	1,48	3,12	0,97
16	Шепетовский	9	6	18,45	81,55	59,01	22,54	72,27	1,22	3,20	1,0
17	Юзефо-Николаевский	9	8	18,02	81,98	57,14	24,84	69,69	1,37	3,17	0,99

Таблица 11.

Растворы, насыщенные при 50°.

№№ по порядку	Названия заводов	Продолжительность насыщения—часов	Продолжительность отсасывания—минут	W	T	P	N	Q	N/W	P/W	k
1	Антонинский	10	5	21,01	78,99	51,96	27,03	65,78	1,29	2,47	0,95
2	Артемовский	15	25	22,22	77,78	49,14	28,64	63,18	1,29	2,22	0,85
3	Верхнячский	15	20	20,60	79,40	50,40	29,0	63,48	1,44	2,45	0,94
4	Грушковский	10	9	21,23	78,77	47,76	31,01	60,63	1,46	2,25	0,86
5	Дмитро-Тарановский	10	12	21,54	78,46	48,74	29,72	62,12	1,38	2,26	0,87
6	Капитановский	8	15	20,50	79,50	50,94	28,56	64,07	1,39	2,48	0,95
6а	„	11	15	20,27	79,73	51,22	28,51	64,24	1,40	2,53	0,97
7	Карловский	10	30	21,60	78,40	49,40	29,0	63,01	1,30	2,29	0,88
8	Мироновский	10½	8	20,81	79,19	50,56	28,63	63,85	1,37	2,43	0,93
9	Ново-Покровский	10	40	21,83	78,17	51,10	27,07	65,37	1,24	2,34	0,90
10	Правдинский	10	отжат.	16,72	83,28	48,60	34,68	58,36	2,07	2,91	1,12
11	Ракитянский	11	„	20,21	79,79	46,82	32,97	58,68	1,63	2,32	0,89
12	Рамонский (из пересыщ.)	15½	„	20,78	79,22	51,26	27,96	64,70	1,35	2,47	0,95
12а	„	10	15	21,21	78,79	51,56	27,23	65,44	1,28	2,43	0,93
12б	„	15½	5	20,99	79,01	51,45	27,56	64,99	1,31	2,45	0,94
13	Саблино-Знаменский	10½	5	22,24	77,76	50,48	27,28	64,92	1,23	2,28	0,88
14	Смелянский	10	8	21,87	78,13	46,60	31,53	59,64	1,44	2,13	0,82
15	Соболевский	10	41	20,67	79,33	49,28	30,05	62,12	1,45	2,38	0,92
16	Шепетовский (из пересыщ.)	15½	25	20,66	79,34	53,30	26,04	67,18	1,26	2,58	0,99
16а	„	10	15	20,89	79,11	52,50	26,61	66,36	1,27	2,51	0,97
16б	„	15	5	20,52	79,48	52,60	26,88	66,18	1,31	2,56	0,99
17	Юзефо-Николаевский	12	30	20,61	79,31	49,22	30,17	62,0	1,46	2,39	0,92
17а	„	15	45	20,54	79,46	48,84	30,62	61,46	1,50	2,38	0,91

Таблица 12.

Растворы, насыщенные при 30°.

№№ по порядку	Названия заводов	Продолжительность насыщения—часов	Продолжительность отсасывания—минут	W	T	P	N	Q	N/W	P/W	k
1	Антонинский	14½	отжат.	23,06	76,94	48,18	28,76	62,62	1,24	2,09	0,95
2	Артемовский	14½	15	23,86	76,14	45,06	31,08	59,18	1,30	1,93	0,88
3	Верхнячский	15½	15	24,83	75,17	48,90	26,27	65,05	1,06	1,97	0,89
4	Грушковский	10	25	24,24	75,76	43,20	32,58	57,02	1,34	1,78	0,81
5	Дм.-Тарановский	14½	25	23,18	76,82	44,26	32,56	57,61	1,40	1,91	0,87
6	Капитановский	14½	14	22,13	77,87	46,96	30,91	60,30	1,40	2,12	0,96
7	Карловский	14	отжат.	23,19	76,81	43,16	33,65	56,19	1,45	1,86	0,85
8	Мироновский	15	60	23,54	76,46	46,00	30,46	60,16	1,30	1,95	0,89
9	Ново-Покровский	17	отжат.	23,65	76,35	46,26	30,09	60,59	1,27	1,96	0,89
10	Правдинский (из пересыщ.)	17½	„	18,18	81,82	48,30	33,52	59,03	1,84	2,66	1,21
10а	„	17	„	18,18	81,82	49,4	32,42	60,37	1,78	2,72	1,24
11	Ракитянский	17	„	21,35	78,65	45,10	33,55	57,34	1,57	2,11	0,96
12	Рамонский	14	„	23,40	76,60	47,32	29,28	61,77	1,25	2,02	0,92
13	Сабл.-Знаменский	14	27	25,01	74,99	46,22	28,87	61,50	1,15	1,84	0,83
14	Смелянский	15	60	24,25	75,75	43,36	32,39	57,24	1,34	1,79	0,81
15	Соболевский	14½	отжат.	22,93	77,07	47,30	33,77	61,38	1,47	2,06	0,94
16	Шепетовский (из пересыщ.)	14½	45	22,20	77,80	50,44	27,35	64,78	1,23	2,27	1,03
16а	„	10	30	22,45	77,55	49,40	28,15	63,70	1,25	2,20	1,0
16б	„	15½	15	22,30	77,70	49,06	28,64	63,14	1,28	2,20	1,0
17	Юзефо-Николаевский	15½	100	21,76	78,24	45,44	32,80	58,08	1,51	2,09	0,95

Таким образом, полученные нами коэффициенты насыщения сахарных растворов из продуктов свеклосахарного производства колеблются в следующих пределах:

из утфеля I кристаллизации (5-ти заводов):

при 70° от 0,94 до 1,02[1]); средн. 0,975
„ 50° „ 0,91 „ 0,99[1]); „ 0,93
„ 30° „ 0,90 „ 0,96[1]); „ 0,92

из утфеля II кристаллизации (5-ти заводов):

при 70° от 0,96 до 1,06[1]); средн. 0,99
„ 50° „ 0,90 „ 0,98[1]); „ 0,93
„ 30° „ 0,92 „ 1,02[1]); „ 0,93

из кормовой патоки:

производство 1926/27 г. 5-ти заводов.: при 70° от 1,01 до 1,09[1]); средн. 1,04
„ 50° „ 0,89 „ 0,99[1]); „ 0,96
„ 30° „ 0,94 „ 1,11[1]); „ 1,01

производство 1927/28 г.— 17-ти заводов.: при 70° от 0,91 до 1,01 и в одном случае до 1,09; средн. 0,97
„ 50° „ 0,82 „ 0,99 „ „ „ 1,12; „ 0,92
„ 30° „ 0,81 „ 1,01 „ „ „ 1,23; „ 0,92

Коэффициенты насыщения выше единицы получены почти исключительно в некоторых продуктах трех заводов (Дерюгинского, Правдинского и Гайсинского).

Для большей наглядности, коэффициенты насыщения, полученные при исследовании растворов утфелей I и II кристаллизации 5-ти свеклосахарных заводов, сведены в таблицу 13.

Коэффициенты насыщения растворов из утфелей. *Таблица 13.*

№№ по порядку	Названия заводов	Из утфеля I			Из утфеля II		
		70°	50°	30°	70°	50°	30°
1	Дерюгинский	1,02	0,99	0,96	1,06	0,99	1,0
2	Артемовский	—	0,92	0,91	0,97	0,93	0,90
3	Гайсинский	0,94	0,93	0,92	1,01	0,95	0,90
4	Капустянский	0,97	0,91	0,92	0,98	0,91	0,89
5	Ново-Ивановский . . .	0,96	0,91	0,90	0,96	0,89	0,94

Данные о растворимости сахарозы в присутствии несахара кормовых паток по двадцати одному заводу даны в таблице 14 (стр. 377).

Преобладание низких коэффициентов насыщения показывает, что несахара паток различных районов СССР, при данных условиях концентрации этих несахаров, в большинстве своем действуют отсаливающе. Понижением температуры таких растворов от 50° до 30° часто достигается дальнейшее снижение коэффициента насыщения; но и в тех случаях, когда величина этого коэффициента повышается, абсолютное количество сахара, растворенного в одной части воды, все же падает. Таким образом, дополнительная кристаллизация сахара из растворов указанного состава имеет место и при температурах ниже 50°.

[1]) Среднее по Дерюгинскому заводу.

Растворимость в присутствии несахаров паток. *Таблица 14.*

№№ по порядку	Названия заводов	Сахара на 1 часть воды при t°			k при температуре			Начальной патоки	
		70°	50°	30°	70°	50°	30°	T	$\frac{N}{W}$
1	Антонинский	3,21	2,47	2,09	1,0	0,95	0,95	76,95	1,24
2	Артемовский—производ. 1926/27 г.	3,12	—	2,07	0,98	—	0,94	74,72	1,10
2а	Артемовский—производ. 1927/28 г.	2,94	2,22	1,93	0,92	0,85	0,88	74,10	1,26
3	Верхнячский	3,07	2,45	1,97	0,96	0,94	0,89	77,53	1,38
4	Гайсинский	3,38	2,65	2,21	1,06	1,02	1,01	76,63	1,14
5	Грушковский (Ульяновский)	3,06	2,25	1,78	0,96	0,86	0,81	75,32	1,19
6	Дерюгинский	3,48	2,63	2,43	1,09	1,01	1,11	82,4	1,65
7	Дмитро-Тарановский	2,92	2,26	1,91	0,91	0,87	0,87	76,05	1,33
8	Капитановский	3,13	2,53	2,12	0,98	0,97	0,96	77,33	1,35
9	Капустянский	3,23	2,45	2,23	1,01	0,94	1,02	78,39	1,32
10	Карловский (Октябрьский)	2,94	2,29	1,86	0,92	0,88	0,85	77,95	1,42
11	Мироновский	3,24	2,43	1,95	1,01	0,93	0,89	76,08	1,25
12	Ново-Ивановский	3,34	2,40	2,18	1,04	0,92	1,0	78,91	1,44
13	Ново-Покровский	3,13	2,34	1,96	0,98	0,90	0,89	73,37	1,15
14	Правдинский	3,50	2,91	2,69	1,09	1,12	1,22	82,63	1,88
15	Ракитянский	3,16	2,32	2,11	0,99	0,89	0,96	79,10	1,55
16	Рамонский	3,08	2,45	2,02	0,96	0,94	0,92	76,82	1,30
17	Саблино-Знаменский	3,0	2,28	1,84	0,94	0,88	0,83	74,95	1,17
18	Смелянский	2,94	2,13	1,79	0,92	0,82	0,81	76,13	1,28
19	Соболевский	3,12	2,38	2,06	0,97	0,92	0,94	77,93	1,41
20	Шепетовский	3,20	2,55	2,22	1,0	0,98	1,0	76,21	1,22
21	Юзефо-Николаевский	3,17	2,38	2,09	0,99	0,91	0,95	78,22	1,47

Но некоторые патоки составляют в этом отношении исключение. Кроме указанных в приведенных ранее таблицах, нами были исследованы еще 2 пробы кормовой патоки одного из заводов (Правдинского), насыщенные растворы которых дали следующие величины:

Таблица 15.

Проба патоки	Начальный Бр.	Сх. на 1 часть воды				k при температуре		
		в патоке	в насыщенном растворе при					
			70°	50°	30°	70°	30°	50°
Проба B	82,10	2,57	3,28	2,52	2,50	1,02	0,97	1,14
„ C	83,25	3,09	3,36	2,90	2,80	1,05	1,12	1,27

Полученные данные показывают, что при понижении температуры патоки B от 50° до 30° не происходило дополнительной кристаллизации сахара. Патока C в этом отношении мало отличается от патоки B. Очевидно, при данном содержании воды, для этих паток температура в 50° лежит у нижней границы температурной зоны кристаллизации, у того предела, при котором возрастающая вязкость—по Šandera [1])—практически лишает вещество способности кристаллизоваться. При этих условиях, когда содержание сахара в единице воды остается неизменным, коэффициент насыщения, при убывающих температурах, дает быстро растущие величины [2]).

[1]) Tsch., 1927, 401.

[2]) Так как $k = \frac{P}{W \cdot L_H}$, то, при постоянной величине $\frac{P}{W}$, значение k будет зависеть от L_H, быстро падающего с температурой.

Характерно, что и в работе И. Б. Минца, получившего весьма широкие пределы колебаний коэффициентов насыщения различных паток при 50°, наибольшая величина (k = 1,21) дана патокой, в которой содержание сахара в единице воды насыщенного раствора равно его первоначальному содержанию в единице воды патоки. Можно, следовательно, полагать, что и эта патока исследовалась в условиях, близких к нижнему температурному пределу кристаллизации.

Относительно высокие коэффициенты насыщения продуктов производства, полученные отдельными авторами, обусловливаются, конечно, не только вышеуказанной причиной. Следует отметить, что почти все исследовавшиеся нами пробы кормовых паток обладали относительно низким бриксом и, следовательно, пониженной концентрацией несахаров. При этом патоки, обладавшие наиболее высокой, резко выделяющейся первоначальной плотностью, дали и наиболее высокие, столь же резко выделяющиеся при всех температурах коэффициенты насыщения:

патока Правдинского завода Бр. = 82,6; $k_{70} = 1{,}09$; $k_{50} = 1{,}12$; $k_{30} = 1{,}22$.
„ Дерюгинского „ „ 82,4; „ 1,09; „ 1,01; „ 1,11.

Подобную зависимость можно констатировать и при рассмотрении результатов работы И. Б. Минца, приводимых нами в таблице 16 в порядке убывающих коэффициентов насыщения, сопоставленных с первоначальным Бр. паток.

Таблица 16.

№№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
k	1,21	1,12	1,12	1,12	1,10	1,08	1,07	1,07	1,06	1,04	1,01	1,00	0,96	0,95	0,89	0,88	0,83	0,83
Бр.	85,0	84,5	83,9	85,9	87,2	84,1	82,7	83,2	82,3	84,1	84,1	83,2	80,5	80,5	78,25	78,85	79,6	80,5

Строгой зависимости между этими величинами отметить нельзя, однако, можно указать, что все патоки, коэффициент насыщения которых превысил единицу, имели первоначальный Бр. > 82-х, а патоки с начальным Бр. меньше 81 дали коэффициент ниже единицы.

В связи с этим, дальнейшее изучение данного вопроса следовало бы направить по пути выяснения зависимости растворимости сахарозы в присутствии несахаров продуктов разных заводов *в различных концентрациях,*— вплоть до найбольших, которые могли бы быть получены при обессахаривании патоки, и которые рельефнее выявили бы сходство или различие влияния этих несахаров на растворимость.

Значительные колебания величин коэффициентов насыщения, полученных при настоящей работе, отсутствие закономерности в их изменении с температурой, отсутствие строгой зависимости их величины от одного какого-либо фактора: Дб. раствора, его концентрации, содержания золы, органического коэффициента,—еще раз подтверждают всю сложность суммарного влияния целого комплекса качественно различных несахаров в разных концентрациях и полную недействительность таблиц, так упрощенно пытавшихся представить закон этого влияния.

Настоящая работа выполнена по предложению и под руководством инж.-техн. М. И. Нахмановича.

On the Solubility of Sucrose in the Products of Sugar Manufacture.

by I. F. Selikman and S. L. Berman.

Summary.

During two manufacturing years, the solubility of sucrose has been determined at 30°, 50° and 70° in the presence of non-sugar substanses taken from different sugar factories of the U. S. S. R. In most cases, in all the products under investigation (the first massecuite, the second massecuite and the final molasses), the saturation coefficient proved to be somewhat lower than a unit. Solutions obtained from the final molasses with a larger initial Brix showed the highest saturation coefficients. The drop of temperature from 70° to 50° caused a decrease in the value of the saturation coefficient; a further falling of the temperature from 50° to 30° sometimes caused its rise. Considerable variations in the obtained values of the saturation coefficients, absence of their strict dependance only upon one of the factors confirm the whole of complicated effects of a whole complex of qualitatively varied non-sugars in different concentrations and the total inefficiency of different tables trying to render this law of influence simplified—which tables have to serve asa „Manual" for the boiling-crystallization station.

(Получена редакцией 10 июня 1929 г.)

Известняки некоторых районов Подолии.

В. Струтинский.

Качество известняков, применяемых в сахарной промышленности в форме своих компонентов—CaO и CO_2, продолжает занимать первенствующую роль в деле очистки свекловичных соков. Упорное стремление технической мысли вытеснить или заменить известь другими реагентами или, по крайней мере, заметно уменьшить ее, пока что не увенчалось успехом.

Поскольку количество применяемой на сахарных заводах извести продолжает держаться на уровне около 3% по весу свеклы, то необходимо изыскать наиболее выгодные в техническом и экономическом отношении карьеры известняков, которые снабжали бы, по крайней мере, ближайшие заводы доброкачественным материалом, дабы не загромождать заводы лишним балластом, не вводить вместе с известью посторонние вещества в верстат завода и тем самым не увеличивать, в конечном итоге, себестоимость продукции.

Втечение ряда лет нами были исследованы с химической стороны карьеры известняков некоторых пунктов Каменецкого и Проскуровского районов Подолии с точки зрения пригодности их для эксплоатации в сахарной промышленности; что касается разведки с целью определения мощности пластов и границы их расположения, то, к сожалению, разработать данный вопрос, по чисто техническим условиям, не представлялось возможным.

Результаты химического исследования известняков приводятся по отдельным пунктам районов, как среднее арифметическое из анализов нескольких проб, отобранных в различных местах одного и того же карьера; исследования производились в лабораториях СГИ и ИНО. (См. табл. на стр. 380).

Большинство исследуемых известняков содержат значительную часть $CaCO_3$ и небольшое количество посторонних веществ; наибольший % веществ, нерастворимых в соляной кислоте, содержат известняки под № 5, 6, 7, 10, 13, 16 и 20; окись алюминия, окись железа, окись магния, гипс и щелочи, за небольшим исключением, также содержатся в небольших количествах и не переувеличивают норм технической оценки. Таким образом, характерной чертой большинства исследуемых известняков является высокое содержание

№№ по порядку	Название местности	Количество пробы	Влажность	Количество веществ, не растворимых в солян. кисл.	Fe_2O_3 и Al_2O_3	$CaCO_3$	$CaSO_4$	MCO_3	Щелочи
1	Яцковцы	4	0,21	1,21	0,63	96,56	0,12	1,15	0,12
2	Колотуры	4	0,12	0,85	0,50	98,2	следы	0,30	—
3	Сокол	3	0,19	0,69	0,78	97,91	0,15	0,43	следы
4	Княжполь	5	0,41	0,92	0,72	96,92	0,20	0,84	0,10
5	Козодавильцы	3	0,53	2,98	0,96	92,56	0,36	2,30	0,27
6	Рункушев	3	0,71	6,13	1,13	89,91	0,29	1,78	0,15
7	Летава	2	0,64	4,71	1,15	91,52	0,11	1,88	0,19
8	Шлахта	4	0,42	1,76	0,89	95,23	0,24	1,22	0,16
9	Мушкатинцы	3	0,31	0,91	0,46	98,41	следы	0,12	—
10	Кумбаре	4	0,72	6,61	2,24	87,22	0,34	2,70	0,25
11	Михаловка	4	0,25	1,22	0,54	97,58	следы	0,41	—
12	Сиворогий	4	0,17	0,92	0,42	98,22	следы	0,27	—
13	Кумбаре II	4	0,46	9,46	1,38	81,51	0,62	5,63	0,52
14	Заречье	3	0,14	0,85	0,51	97,4	0,21	0,61	0,23
15	Городиско	3	0,21	1,79	0,66	94,8	0,58	1,39	0,49
16	Букштейн	1	0,29	6,43	1,49	90,22	0,21	1,20	0,14
17	Чабановка	3	0,32	2,17	0,89	94,8	0,51	1,25	0,58
18	Дикарка	2	0,39	10,52	1,95	82,41	0,43	3,98	0,36
19	Кружковцы	3	0,18	0,78	0,22	98,46	—	0,37	—
20	Кужелево	3	0,43	14,19	2,74	75,88	0,72	5,39	0,65
	Среднее	65	0,35	3,75	1,04	92,83	0,26	1,66	0,21
	Максимум	—	0,72	10,52	2,64	98,41	0,72	5,63	0,65
	Минумум	—	0,12	0,69	0,22	75,88	0,00	0,12	00

$CaCO_3$ и незначительное присутствие в них посторонних веществ, что в условиях сахарного производства является весьма ценным в техническом отношении.

Выгодность разработки известняков данных районов очевидна: известняки, за исключением 2—3 пунктов, где они добываются на глубине 2—3 метров, можно разрабатывать непосредственно с поверхности. Улучшение шоссейных дорог и устройство соответствующей сети железных дорог уменьшат до минимума стоимость перевозки и дадут возможность экспортировать известняк в центральные места расположения сахарных заводов. В связи с бурным темпом развития сахпромышленности и перспективами на увеличение производительности заводов за счет свеклосушения, необходимо было бы обратить особое внимание на работы в этом направлении, особенно на геологические и химико-аналитические исследования известняков, посколько по данным вопросам у нас имеются сведения далеко не исчерпывающие.

Lime-Stones in Some Regions of Podolia.

by V. Strutinsky.

Summary.

The purpose of this article is to explain the qualities of lime-stones regarded as the best ones in Podolia. The analysis proved, that the examined

limestones contained from 96—98 p. c. of $CaCO_3$ and an insignificant quantity of casual admixtures, chiefly oxides of Al, Fe, and Mg; as to the salts Na and K, which are very harmful for the sugar manufacture, they are found in very insignificant quantities; the lime deposits, according to their position and technical situation are very convenient to be worked on a large scale; a proper treatment of the question, concerning the transport in the above region will enable to organize the working of the above lime-stones deposits and to supply the sugar industry with technically and economically valuable material.

(Получена редакцией 11 мая 1929 г.)

Звіт з конференції старших хеміків з цукроварень в справі приєднання лабораторій до науково-дослідчої роботи.

(Конференція відбулася в м. Києві 27, 28 й 29 Серпня р. 1929).

З метою приєднати до науково-дослідчої роботи як найбільше фахівців, що працюють по цукроварнях, УНІЦ закликав старших хеміків з цукроварень на конференцію, що відбулася 27, 28 й 29 Серпня йд. р. у Києві. Запрошено було 14 лабораторій, що на цукроварнях, та 2 лабораторії, що на цукрорафінарнях.

Прибуло на конференцію 14 хеміків, а саме:

1) із Смілянської ц-ні ст. хем. І. Дохленко.
2) „ Ананьївської „ „ „ В. Дунаєв.
3) „ Шполянської „ „ „ О. Пшеничний.
4) „ Ольховецької „ „ „ Г. Гавдзинський.
5) „ Старосинявської „ „ М. Сініцин.
6) „ Кагарлицької „ „ И. Шойхет.
7) „ Ленінської „ „ Й. Левін.
8) „ Півненської „ „ Г. Гайдуків.
9) „ Червонозорянської „ П. Змій.
10) „ Цибулівської „ „ О. Мєхов.
11) „ Узинської „ „ Б. Ляско.
12) „ Цукр-ні ім. Іл'їча „ „ Б. Краснокутський.
13) „ Правдинської „ „ В. Могильний.
14) „ Черкаської ц.-раф. „ „ П. Федоренко.

Крім того з Винниці прибув інж. Е. Карлсон.

Від УНІЦ'а на конференції уділ брали: Директор в УНЦ'і професор І. Кухаренко, проф. І. Мінц, проф. Трефільєв, інж. М. Донат, інж. М. Нахманович, інж. І. Каганов, інж. О. Карташев, інж. Б. Красільщіков, лабор. С. Берман, від осередку ІТР в УНІЦ'і— інж. Б. Савінов.

Програм конференційний.

1) Про уділ заводських лабораторій у разгортанні науково-дослідчої роботи в цукровій промисловости. Доп. проф. І. Кухаренко.

2) Організація уділу заводських лабораторій у науково-дослідчій роботі в УНІЦ'і. Доп. проф. І. Мінц та інж. М. Нахманович.

3) Розподіл дослідницьких тем поміж присутніми на конференції хеміками на майбутнє виробництво, обговорення методи до їх виконання та форми керівництва й допомоги від УНІЦ'у.

4) До питання про штандартизацію метод до вивчення pH на цукроварнях. Доп. інж. Б. Савінов.

5) Про визначення барвности у продуктах цукрової промисловости. Доп. проф. І. Мінц.

6) Про загальний напрямок у видавничій діяльності інститутській.
7) Поточні справи.

Радування конференційні почалися 27 Серпня о 6 годині увечері. До президії одноголосно обібрано було: проф. І. Кухаренка, проф. І. Мінца, інж. М. Нахмановича, інж. Е. Карлсона та інж. І. Дохленка, на голову зборів—проф. І. Кухаренка. Затвердивши програм, збори перейшли до порядку денного.

Перша та друга точки програмові.

Доповідь проф. І. Кухаренка.

П'ятирічний план до розвитку цукрової промисловости передбачає реконструкцію основного капіталу в цукровій промисловості та раціоналізацію виробничого процесу. Шлях до здійснення цього плану лежить через наукове розв'язання численних проблем, що, не розв'язавши їх, не зможемо визначити ні того, в якій мірі можна буде використувати тії засоби, що їх у цукрову промисловість кладеться, ані того, яким темпом вона далі розвиватиметься

На перешкоді організаційним заходам, що їх уживають провідні в цукровій промисловості органи, стає те, що бракує науково-обґрунтованих відповідів на численні запитання, які виникають в міру того, як розгортається цукрова промисловість. От це то й настирливо вимагає пожвавити темп у науково-дослідницькій роботі.

Повсякденна практика цукроварська раз-у-раз висуває стільки нових проблем, до того ще й проблем таких складних, що самі науково-дослідчі інститути, тільки на себе покладаючись, не зможуть їх своєчасно розв'язати, не зможуть пошвидчити темпу у науково-дослідчій роботі в такій мірі, щоб погодити його з темпом в організаційних заходах, що їх провідні в цукровій промисловості органи уживають. Доводиться отже подбати про те, щоб до повсякденної науково-дослідчої роботи та притягти широкі кола фахівців, що працюють по цукроварнях.

Український науково-дослідчий Інститут Цукрової Промисловости давно вже веде пропаганду за усуспільнення науково-дослідчої роботи в цукровій промисловості, залучаючи до неї тих фахівців по цукроварнях, що виявляють певний науковий нахил та особисто цією справою цікавляться. З попередніх заходів, які робив був Інститут в цьому напрямку, маємо вже й певні наслідки: розбуджено науково-дослідчу думку по цукроварнях, і там почалася вже науково-дослідницька робота; доказ цьому: що року більше й більше надходить до „Наукових Записок" дослідницьких праць. Отже можна вважати, що перший етап в цьому напрямкові ми вже пройшли.

Нині Інститут повинен розпочати другий етап, а саме, зорганізувати наукову думку фахівецьку по цукроварнях, направивши її на те, щоб розв'язати проблеми, які гальмують дальший розвиток цукрової промисловости, далі — спланувати усю цю роботу та допомогти, нарешті, вказівками, літературою й приладдям тим фахівцям по цукроварнях, що щиро на заклик наш одгукнуться і стануть у лави, яко наукові співробітники інститутські. Зважаючи на те, що не кожна лябораторія на цукроварні однаково придатна до науково-дослідчої роботи, бо бракує їй потрібного устаткування або немає висококваліфікованого з науковим нахилом фахівця, а ще зважаючи на те, що сам Інститут не може ще організаційно охопити наукової роботи по всіх цукроварнях, вирішили ми спробувати приєднати до справи покищо 14 лябораторій на цукроварнях та 2 лябораторії на цукрорафінарнях. На цій спробі ми виробимо організаційні форми, за якими надалі й приєднуватимем вже до науково-дослідчої роботи висококваліфікованих фахівців з цукроварень. Щоб покласти початок цій роботі, Інститут скликав на конференцію старших хеміків, але з тих тільки цукроварень, де є до наукової роботи придатні лябораторії. Інститут гадає, що за їхньою допомогою, а також за допомогою від широких верств громадянських Інститут виконає завдання й пожвавить темп у науково-дослідчій

роботі до такої міри, щоб він відповідав сучасним від нашої цукрової промисловости вимогам в процесі її розгортання.

Доповідь проф. І. Мінца.

(Зреферовано).

Всяка промисловість розвивається стільки, скільки розвивається наукова дисципліна, що на їй промисловість ґрунтується. Науково-дослідчі інститути, а зокрема УНІЦ, не зможуть тільки своєю силою задовольнити усіх вимог від цукрової промисловости. Потрібно використувати на це наукові сили по цукроварнях; вони бо в більшій мірі, як Інститут, щоденною роботою своєю розвивають наукові підвалини у цукроварстві.

В Америці немає інститутів; дослідницьку роботу провадять там єдине по лябораторіях на цукроварнях; проте науково-дослідницька діяльність цукроварська вельми поступовує. У Франції, хоч інститути й є, але по цукроварнях дослідницької роботи ніякої немає—і все науково-дослідче життя там мляве. У Німеччині—добре устатковані інститути, але разом організовано добре й науково-дослідчу роботу по цукроварнях; тому й цукроварська наука там пишає. Воліємо, щоб у нас було на зразок німецький. Отже кожний хемік на цукроварні повинен стати дослідником, кожна лябораторія маленьким науково-дослідчим інститутом, а на чолі їх повинен стояти Український Науково-Дослідчий Інститут, що до праці їх заохочуватиме та всяково їм допомогатиме. Конкретно, заохота та допомога від УНІЦ'у має бути ось яка:

1. УНІЦ перш над усе пропонуватиме теми до роботи дослідчої;
2. УНІЦ постачатиме лябораторіям літературу з даного питання;
3. УНІЦ допомогатиме дослідникам познайомитись з чужомовною літературою з даного питання, чи то надсилаючи чужомовні праці самі, а чи надсилаючи їх до лябораторій зреферовані.
4. УНІЦ керуватиме дослідницькою роботою, даючи наукові до неї принципи, радячи, як до неї взятися; які показники досліджувати, а які визначати й т. ін.
5. УНІЦ не від того, щоб і матеріяльно допомогти дослідникам, а саме, приладдя або посуд їм до роботи постачати, постави проєктувати, або як дослідникові потрібно буде познайомитися теоретично чи то практично з якимсь питанням, то посилати його до УНІЦ'у чи й до якої іншої наукової установи. На це УНІЦ має завести у своєму бюджеті спеціяльні статті.
6. Щоб зосередити звишписану в цій царині роботу, УНІЦ має організувати у себе постійне дослідницьке бюро.

Що до тем, то їх вибрано було 21, а розіслано їх до 14 цукроварень. Ці 14 цукроварень рекомендували нам Відділи. Одгукнулося, одначе, тільки 9 цукроварень. Декотрі лябораторії зохотилися узяти по кільки тем. Але наша думка така: слід обмежитись однією; це тому, щоб не розкидатися та щоб найдосконаліше роботу виконати. Тож обов'язково треба на цій конференції остаточне вже розподілити теми між лябораторіями, а тії теми, що їх візмуть кільки лябораторій, неодмінне треба тепер же добре та гаразд обміркувати й однакового плана робочого виробити та однакові принципи й методи до роботи завести.

Співдоповідь інж. М. Нахмановича.

(Зреферовано).

Якщо в цукровому з буряку виробництві багато чого не з'ясовано, то у рафінадному й поготів. У цій царині тепер провадять велику раціоналізаційну роботу, що вимагає численних дослідів безпосереднє на цукроварні. Рафінадна лябораторія через те мало не 5 місяців повинна провадити роботу на цукроварні, а потім не менш, як 2 місяці опрацьовувати матеріяли з тієї роботи. Зміняється через це саме й лябораторський програм. А проте чимало є питань, що вимагають суто лябораторських достотніх метод: інакше бо як в лябораторії їх розв'язати не можна. Приміром, потрібно докладно

вивчити костяно-вугльове цідження через крупку, далі, питання—чим краще лужити, щоб очистити соковик — чи вапною, чи натрійною содою, ачи калійним лугом. Але багацько є й нагальних практичних питань, що через їх доводиться працювати здебільшого по цукроварнях, а не в лабораторії. От ці то досліди й можна було б покласти на дослідників по цукроварнях. Тож добре було б, як би ці останні та взялися опрацювати тії питання з поточної практики, що тісно зв'язані з лабораторською роботою в Інституті. Таке співробітництво можливе і воно повинно бути. Далі, потрібна допомога від дослідників цукроварнянських і в тому, щоб лабораторські досліди перевіряти на цукроварнях у виробнянськім обсязі. Звичайно, поспіль із цим дослідники по цукроварнях можуть зовсім вільно робити й самостійні досліди. Покищо ми маємо на думці використувати з вищенаведеною метою тільки 2 виробні; тоді буде змога й інститутським дослідникам цій справі давати уваги й часу стільки, скільки саме її буде потрібно. Наслідки від такої спільної роботи, можна сподіватися, вже не накликатимуть на себе сумнівів. Перша робота, що до неї треба братися—це питання про мийну воду. У першу чергу треба з'ясувати, яким робом можна мийної води менш уживати та яким робом її використувати можна. Друга тема—це досліди в лабораторії та на цукроварні з афінацією жовтих продуктових пісків. Третя тема—як застосувати кізельгур до рафінадного виробництва. Четверта—оптимальна грань у кристалізуванні нижчих продуктів. Нарешті, п'ята тема—контроля над роботою на продуктовій станції у зв'язку з підмалясуванням.

Щоб вищезгадані питання опрацювати найдокладніше та найпильніше, слід, щоб більш однієї теми, в крайньому разі більш двох тем, одна лабораторія не брала.

По доповідях разпочалася дискусія, що протяглася аж на двоє засідань. У дискусії тій участь узяли: т.т. Дунаєв, Савінов, Змій, Красно-кутський, Гавдзінський, Дохленко, Сініцин, Бухін, Карлсон, Донат, Ляско, Федоренко, Гайдуків, Галабудський, голова зборів проф. Кухаренко, проф. Мінц, проф. Трефільєв та Левін, а прикінцеве слово узяв інж. Нахманович.

Резолюція на доповіді проф. Кухаренка, проф. Мінца та інж. Нахмановича.

Вислухавши доповіді проф. Кухаренка, проф. Мінца та інж. Нахмановича в справі про уділ цукроварнянських лабораторій у науково-дослідчій роботі, конференція за потрібне вважає відзначити ось що.

1. Конференцію скликано своєчасно, зважаючи на раціоналізацію та реконструювання цукроварень, а також маючи на увазі п'ятирічний у цукровій промисловості план.

2. Дослідча робота, що її пропонує УНІЦ, характером своїм цілком доцільна, бо наближається до практичної роботи на цукроварнях, а разом з тим вона і нескладна, як на лабораторські обставини по цукроварнях.

3. Запропоновані теми добрано удатне, і кожна зокрема становитиме для тої чи іншої цукроварні специфічний інтерес. Але, крім того, бажано було-б, щоб самі цукроварні подавали або опрацьовували також і свої власні теми, з УНІЦ'ом, одначе, їх погоджуючи.

4. Аби добре та гаразд ішла науково-дослідча робота, слід, щоб кожна лабораторія опрацьовувала одну тему.

5. Задля загального керівництва та консультації у питаннях, що при дослідчій роботі на цукроварнях виникатимуть, потрібно організувати при УНІЦ'і Бюро.

6. Старший хемік повинен складати на взяту їм тему докладного плана, подаючи до Бюра на затвердження методику, як саме тую роботу виконати.

7. Під той час, як наукову роботу виконуватимуть, бажано, щоб лабораторія мала зв'язок із Бюром.

8. Дослідний, що його добудуть, матеріял опрацювавши, подавати треба через інститутське Бюро до „Наукових Записок".

9. УНІЦ з свого боку допомагатиме поліпшити устаткування по тих лабораторіях, що дослідчу роботу провадять, постачатиме їм літературу, та піклуватиметься про сприятливі до роботи дослідницької умовини. Якщо потрібно буде, УНІЦ заходи уживатиме, щоб і матеріяльну допомогу від Цукортресту добути.

10. Зосереджуючи в монографіях літературні матеріяли, УНІЦ тим дуже допомагає лабораторіям, бо це один із способів постачати їм до окремого питання вичерпливу літературу.

11. УНІЦ допомагатиме хемікам, що наукову роботу провадитимуть, піднести свою кваліфікацію, даючи їм змогу працювати у лабораторіях своїх та користуватися книгозбірнею своєю, а ще організувавши курси, між інш. і такі, щоб учити чужих мов.

12. УНІЦ щороку організовуватиме з'їзди хеміків, а найближчого часу улаштує для старших хеміків курси.

13. УНІЦ двічі на рік збиратиме на конференцію старших хеміків у справах, що стосуються до організації науково-дослідчої роботи по цукроварнях.

Третя точка програмова.

По дискусії на загальних зборах, щоб розподілити теми, обібрано було Комісію з 12 осіб: проф. І. Кухаренко, Е. Карлсон, Б. Краснокутський, П. Змій, О. Пшеничний, Г. Гайдуків, Й. Шойхет, Г. Гавдзинський, Й. Левин, О. Карташов, Б. Савінов та І. Каганов.

Постанова Комісії: пропонувати хемікам вибрати собі на опрацювання одну або дві теми, а як хто того бажатиме, то й одну тему ще на після виробництва.

Остаточне розподілено теми таким чином:

Цукроварні:

1. Ананьївська, ст. хем. В Дунаєв — 1. Дослідити в лабораторії штандартну лужність. 2. Дослідити, якого складу кормові маляси із свого району.

2. Ім. Ілїча, ст. хем. Б. Краснокутський — 1. Застосувати до виробництва одну з найпростіших метод до pH-контролі.

3. Кагарлицька, ст. хем. Й. Шойхет — 1. Визначити звичайною методою та за методою Шапіровою, скільки у цідилогнітному хусі пропадає цукру. 2. Дослідити, якого складу кормові маляси із свого району.

4. Ленінська, ст. хем. Й. Левин — 1. Дослідити через усе виробництво, як зміняється кількість вапняних солей у соках та в продуктах.

5. Ольховецька, ст. хем. Г. Гавдзинський — 1. Визначити звичайною методою та за методою водяно-дигестійною, скільки пропада цукру у жмаках. 2. Визначити звичайною методою та за методою Шапіровою, скільки у цідилогнітному хусі пропадає цукру?

6. Петрівська, ст. хем. Й. Глузгал — 1. Визначити звичайною методою та за методою водяно-дигестійною, скільки пропада цукру у жмаках?

7. Півненська, ст. хем. Г. Гайдуків — 1. Дослідити через усе виробництво, як зміняється кількість вапняних солей в соках та в продуктах?

8. Правдинська, ст. хем. В. Могильний — 1. Як подекадно зміняється щодо складу свого сутий маляс?

9. Старо-Синявська, ст. хем. М. Сініцин — 1. Дослідити через усе виробництво, як зміняється кількість вапняних солей, що в соковику та в продуктах? 2. Вапняні солі у зв'язку із швидкістю, коли проходить сік та продукти. 3. Якого складу вапняки?

10. Узинська, ст. хем. Б. Ляско.—1. Як саме у виробничому процесі переходять азотисті речовини? 2. Визначити подекадно, скільки буде шкідного азоту у буряках?

11. Цибулівська, ст. хем. О. Мєхов.—1. Оптимальне перебування цукромаси з II крист. у перемішувалках.

12. Шполянська, ст. хем. О. Пшеничний.—1. Дослідити в лябораторії штандартну лужність.

Цукрорафінарні:

13. Черкаська—1. Спостереження над рафінадом по різних на конструкцію складах. 2. Визначити оптимальну грань, коли кристалізуються другоразові продукти. 3 Застосувати до рафінадного виробництва кізельгур.

14. Червонозорянська.—1. Спроби з афінацією жовтих продуктових пісків. 2. Дослідити, як робить безупинно-чинна Гаубольдова відосередниця (центрофуґа). 3. Систематично визначати pH у продуктах з рафінадного виробництва (електрометр).

Поза тим зосталися ще такі теми: 1. Як від випарювання зміняється барвність у соках взагалі, а в 0-корпусі—зокрема. 2. Визначити оптимальну тривалість дефекації. 3. Падуча крива на добротність міжкристальному виділові у зв'язку з тим, як меншає у перемішувалках температура цукромасі з II кристалізації. 4. Скільки буде вапняних солей у соках та у продуктах з буряків не одної якости. 5. За лужністю у дефекованого соку визначити, скільки піде на дефекацію вапни. 6. Як саме лужність у дефекованого соку залежить від температури та від того, як довго триватиме дефекація? 7. Балянс сокові на дифузії. 8. Як у виробничому процесі переходять азотисті речовини. 9. Порівняльна якість білому цукрові, роблячи на відосередницях. 10. Визначити дійсну лужність у сатураційних соках та в соковику. 11. Скільки пропада цукру у воді з подавальника та воді мийній. 12. Порівняти дані від дослідницьких метод за новою інструкцією та за інструкцією старою. 13. Якого складу рафінадні патоки. 14. Заналізувати, стокову воду. 15. Фракційна сатурація. 16. Як зміняється, лежачи на складі цукор.

Четверта точка програмова.

Доповідь інж. Б. Савінова.

К вопросу о стандартизации методов определения концентрации водородных ионов в сахарной промышленности.

В настоящее время, в связи с теми повышенными требованиями, которые предъявляются продуктам нашего производства, намечается вполне определенное стремление к тому, чтобы использовать по возможности более интенсивно все заграничные достижения в сахарной промышленности. При этом уделяется внимание не только достижениям в отношении самых процессов производства, не только прививанию новых методов работы, но также и новым методам химико-технического контроля продуктов сахарного производства, и методам их анализа. Одним из самых важных мероприятий в отношении рационализации нашего химико-технического контроля является предполагаемый переход наших заводов на pH-контроль, то-есть, замена обычного метода определения реакции при помощи титрования методом определения значений pH.

Я не буду подробно останавливаться на том, какие конкретные практические преимущества повлечет за собой этот переход. Практика заграничных сахарных заводов с достаточной убедительностью нам показывает, что переход сахарных заводов на pH-контроль вполне целесообразен, потому что все процессы сахарного производства, так или иначе связанные с реакцией,

находятся в зависимости не от той потенциальной реакции, которая у нас в настоящее время определяется методом титрования, а от так называемой активной реакции, то-есть от наличия того или иного количества свободных водородных или гидроксильных ионов в данных растворах. Практика заграничных заводов уже показала нам, что действительно при применении pH-контроля можно добиться улучшения процессов, уменьшения потерь, и, следовательно, значительных экономических выгод. Кроме того, появляется возможность более тонко регулировать работу отдельных станций сахарного завода.

Химики наших заводов в настоящее время проявляют все больший и больший интерес к этому новому методу контроля. На некоторых заводах СССР за последние 2—3 года осуществлялись попытки применить pH-контроль в сахарном производстве. Однако, эти опыты были совершенно случайными и единичными, и безусловно, не дали нам вполне определенных и конкретных заключений ни о применимости pH-контроля в наших условиях, ни о тех стандартных формах применения этого метода, которые наиболее пригодны для данных условий.

В настоящее время значительное количество заводских работников обращаются с запросами в наш институт с просьбой посоветовать им: с чего практически начинать работу при введении pH-контроля в сахарную промышленность, какие методы лучше применять, какие преимущества электрометрии над колориметрией и наоборот, какие установки являются наиболее компактными и наиболее удобными, какая точность определения должна быть в единицах pH, какие продукты должны быть подвергнуты pH-контролю и т. д. Все эти крупные и мелкие методологические вопросы безусловно должны быть разрешены как можно скорее для того, чтобы наши химики с самого начала своей работы по внедрению pH-контроля в сахарную промышленность могли не итти ощупью в данном направлении, а сразу же приняться за работу, имея перед собой вполне определенные, хотя и приблизительные основания.

Процесс усовершенствования методов определения значений pH в настоящий момент еще далеко не закончен, но все же количество различных модификаций настолько велико, что на сравнительную оценку их при выборе метода для каждого отдельного случая необходимо обращать самое серьезное внимание. В особенности в наших условиях, когда вопрос о применении методов определения значений pH в производственной обстановке сахарных и рафинадных заводов ставится перед нами впервые, нужно с исключительной осторожностью подходить к выбору надлежащей модификации для каждого продукта и для каждой станции производства.

Основные требования, которым должен удовлетворять метод определения значений pH в производственной обстановке—это достаточная для целей контроля точность определений, максимальная несложность оборудования, а главное—возможность осуществлять массовые определения активной реакции продуктов в наиболее короткий срок, и во всяком случае в такой срок, который бы легко позволил применять данный метод для повседневного текущего контроля реакции продуктов сахарного и рафинадного производства. Кроме того, обращение с соответствующим оборудованием должно быть в максимальной степени простым и не должно требовать особой квалификации обслуживающего персонала; сам метод не должен быть трудоемким. Только при соблюдении этих условий можно было бы надеяться на быстрое и успешное осуществление перехода на работу с новым методом, не отпугивающим своей сложностью и кропотливостью.

Конечно, едва ли при всех максимальных усовершенствованиях метода определения значений pH можно добиться такой же его простоты, какая присуща методу титрования. Некоторое усложнение контроля в этой его части неизбежно, но и необходимо, так как безусловно переход к более принципиально точному методу связан с усложнением приемов, что однако

в значительной степени компенсируется теми преимуществами, которые получает производство от более правильного контроля.

Первым вопросом, в который упираются прежде всего все работы по применению pH-контроля в сахарной промышленности, является вопрос о той точности определения, которую необходимо иметь для контроля того или иного процесса производства. До сих, пор как известно, мы пользовались для определения реакции методом титрования, мы определяли потенциальную щелочность или кислотность и выражали ее в свеклосахарном производстве в граммах CaO на 100 кб. см. данного продукта. При тех процессах, которые особенно зависят от реакции среды и для регулирования которых необходимо особенно тщательное выражение реакции, мы принимаем точность до 0,005 грамм. CaO на 100 кб. см. продукта. В таких пределах регулируется процесс дефеко-сатурации.

Конечно, эту точность в 0,005 гр. CaO перевести на точность в единицах pH затруднительно, ибо между потенциальной щелочностью и активной —определенной связи нет. Эта связь зависит от буферного действия того или иного продукта сахарного производства. Буферное же действие продуктов значительно меняется от качества сырья, от характера несахаров, от методов работы завода и т. д. Поэтому даже для одного и того же завода втечение одного производства нельзя установить какой либо определенной связи между щелочностью, определяемой титрованием, и щелочностью, определяемой путем измерения концентрации водородных ионов. Это обстоятельство также подтверждается и практикой работы заграничных сахарных заводов. Заграничные исследователи не нашли и, естественно, не могли найти правильной и постоянной зависимости между этими двумя величинами. Поэтому при выяснении вопроса о той точности, которую мы должны принять при применении pH-контроля, мы совершенно не можем исходить от этой величины 0,005 гр. CaO. Что может повлечь за собой то обстоятельство, если у нас в соке или в каком либо другом продукте содержится лишних 0,005 гр. CaO? Если мы предположим, что буферное действие продукта настолько ничтожно, что весь этот избыток $Ca(OH)_2$ будет полностью диссоциирован на ионы кальция и гидроксилы, то 0,005 гр. CaO на 100 кб. см. может изменить концентрацию водородных ионов в данном продукте согласно элементарных подсчетов на 2,74 pH. В случае же значительного буферного действия продукта, лишние 0,005 CaO в 100 кб. см. могут или совсем не изменить концентрации водородных ионов, или повлиять на нее в ничтожной степени.

Из приведенного расчета видно, как велик диапазон возможных ошибок, если по результатам определений потенциальной щелочности судить о значениях pH. Поэтому, собственно говоря, даже самая малая точность, которую дают самые грубые приборы для определения pH, а именно 0,2 pH, будет всегда гораздо больше удовлетворять производственным условиям, чем точность в 0,005 гр. CaO на 100 кб. см. при определении потенциальной реакции. Поэтому величину в 0,2 pH можно принять во всяком случае для первых вводных работ по внедрению pH-контроля в сахарную промышленность за точность, вполне допустимую для продуктов сахаро-песочного завода. Это обстоятельство дает нам возможность выбирать стандартный метод из большего количества модификаций, ибо точность в 0,2 pH присуща почти всем электрометрическим и колориметрическим разновидностям.

Что касается рафинадного производства, то по условиям работы рафинадных заводов и по условиям буферного действия продуктов рафинадного производства, точность определения значений pH там должна быть принята несколько большей. Большинство продуктов рафинадного производства обладает очень малым буферным действием, легко меняет значения pH под влиянием добавления кислоты или щелочи. Малейшие изменения в условиях протекания процесса более чувствительно отражаются на изменении значений pH. Поэтому для того, чтобы регулировать процессы рафинадного производства,

необходимо определять активную реакцию продуктов с возможно большей точностью. По опыту работ нашей рафинадной лаборатории можно сказать, что эта точность для ряда продуктов и для контроля ряда процессов рафинадного производства может быть принята до 0,1 pH.

Следующим вопросом, возникающим перед химиками, является вопрос о том, какие станции должны быть подвергнуты pH-контролю. Безусловно, подвергнуться pH-контролю должны все те станции производства, где раньше определялась щелочность методом титрования, а также и те станции, продукты которых раньше было затруднительно проанализировать на щелочность. Сюда относятся все вязкие и темноокрашенные оттеки, в которых щелочность обычно определялась только качественно. Вообще говоря, активная реакция продуктов должна определяться, где только возможно, ибо концентрация водородных ионов везде является характерным показателем состояния продукта, правильности работы данной станции, дает материал к проведению рационализаторских мероприятий и т. д. В рафинадном производстве целесообразно определять значения pH всех продуктов: песков, вод, клеровок, утфелей, оттеков, формбачных вод, промоев и т. д.; в песочном производстве: соков, сиропов, утфелей, оттеков, патоки, вод, побочных продуктов и пр.

Определения значений pH в условиях сахарного завода могут быть двух родов. Во-первых, с целью руководящего контроля какого либо процесса. Эти определения требуют, чтобы применяющиеся приборы допускали возможность производить большое количество определений в единицу времени, то-есть осуществлять массовые определения с допустимой для руководящего контроля точностью. Другой род определений—определения с целью анализа и исследования—требует уже максимальной точности и применения более точных установок. В условиях сахарного производства самым интересным является руководящий контроль, то-есть такой контроль, при котором мы могли бы иметь в своем распоряжении результаты определения реакции одновременно с ходом того или иного процесса.

Теперь остановимся на том, какие методы, определения значений pH, вообще говоря, существуют в физико-химии. Этих методов, как известно, в настоящее время основных два: электрометрический и колориметрический. Модификаций же этих методов можно насчитать очень большое количество. Разберем сначала, из каких модификаций состоит электрометрический метод. Его, прежде всего, можно разделить на хингидронную модификацию, модификацию с водородным электродом и модификацию без применения водорода. Хингидронная модификация, в свою очередь, разделяется на хингидронно-хингидронный элемент и хингидронно-каломельный элемент, который может быть приспособлен для периодической и для непрерывной работы. Устройство этих элементов чрезвычайно разнообразно. Модификация с применением водорода может быть разделена на водородно-водородный элемент, водородно-каломельный элемент, который также применяют в виде непрерывного и периодического, и прочие методы с водородным электродом. Модификацию без применения водорода можно разделить на способ Trenel'я с чистой платиной без насыщения платиновых пластинок водородом, вольфрамово-каломельный элемент, который может быть приспособлен для непрерывной и периодической работы, и прочие малоизвестные методы (прибор E. Todd'a и др.).

Вообще говоря, для анализа сахарных продуктов можно применить все модификации электрометрического метода, принимая, однако, во внимание нижеследующее. Хингидронный метод пригоден, как известно, только для кислых или слабо щелочных продуктов, pH которых не превышает 8,0; при продукте, имеющем значение pH свыше 8,0, с хингидронным методом работать нельзя. Следовательно, для таких процессов, как дефеко-сатурация, хингидронный метод неприменим. Модификации с применением водородных электродов непригодны для контроля процесса сульфитации, ибо платиновая

чернь, находящаяся на водородном электроде, под влиянием свободной сернистой кислоты, содержащейся в сульфитационном соку, имеет свойство „отравляться".

Методы без применения водорода, которые, вообще говоря, должны иметь большие преимущества в отношении продолжительности определения, еще недостаточно исследованы по отношению к сахарным продуктам. Метод Trenel'я основан на употреблении чистой платиновой пластинки, не покрытой чернью, и не требует насыщения водородом. Автор уверяет, что получаются отчетливые показания потенциала. Практического отражения в литературе метод Trenel'я не получил, и сейчас делать какие-либо предположения относительно его будущего невозможно. Его необходимо испытать в научной обстановке.

Вольфрамово-каломельный элемент является, пожалуй, одним из наиболее пригодных элементов для определения значений pH сахарных продуктов. Вольфрамово-каломельный элемент предложен американцами и состоит из двух электродов: обычного стандартного каломельного электрода, и вольфрамового электрода. Вольфрамовый электрод чрезвычайно прост. Устройство его заключается в стеклянной палочке, на которую наносится окись марганца и сверху навивается проволока из чистого вольфрама. При погружении такого элемента в исследуемый раствор, можно получить, как уверяют американцы, вполне отчетливый потенциал и достаточную точность определения. Вольфрамово-каломельный элемент не требует никаких долгопродолжающихся операций. Необходимо отметить, что вольфрамово-каломельный элемент известен только по американским источникам. В настоящее время в Европе он еще как будто бы не применялся. Во всяком случае, литературных указаний нет, но нужно думать, что будущее его в сахарной промышленности довольно значительно. В Америке в настоящее время к вольфрамово-каломельному элементу добавляют саморегистрирующий потенциометр, температурный компенсатор и приспосабливают всю эту установку для непрерывной работы на дефекационном или сатурационном котле. Электрод дает непрерывные показания через каждые несколько минут, которые записываются на специальном бюллетене. За последнее время американцы пошли еще дальше и предложили автоматический регулятор; саморегистрирующий потенциометр соединяют с этим регулятором. Последний автоматически действует на мерник известкового молока, автоматически увеличивает или уменьшает дачу извести и изменяет реакцию в тех пределах, которые установлены для данного завода. Таким образом, весь процесс при помощи вольфрамово-каломельного элемента непрерывно регулируется.

Интересно заметить, что французские и голландские заводы для такого непрерывного определения значений pH продуктов сахарного производства употребляют электроды, которые непрерывно дают значение pH и действуют при непрерывном насыщении пластинки водородом (электрод Aten'a). Однако, как видно из приведенных рассуждений, вольфрамово-каломельный элемент гораздо проще и имеет гораздо бо́льшую будущность.

Без применения водорода работает также прибор E. Todd'a, имеющий до подозрительности простое устройство. В литературе есть указания о его успешном применении на сахарном заводе в Америке. Однако, иметь какое либо окончательное суждение о пригодности этого прибора нельзя, пока он серьезно не испытан.

Из всех модификаций электрометрии, таким образом, для целей контроля продуктов сахарного производства необходимо наибольшее внимание остановить именно на вольфрамово-каломельном элементе, как наиболее простом, обеспечивающем непрерывную работу и быстроту определений.

Что касается колориметрического метода определения значений pH, то его также можно расчленить на целый ряд отдельных модификаций. Первая модификация—это обычный буферный метод, который может быть применен

только для бесцветных растворов. Для продуктов сахарного производства, которые в большинстве значительно окрашены, обычный буферный метод непригоден.

Следующая колориметрическая модификация основана на применении индикаторных бумажек. Последние дают нам возможность приблизительно регулировать процессы производства, без особенной точности. Из индикаторных бумажек для контроля процессов I и II сатурации применяются тимолфталеин и тимол синий и для сульфитации крезол красный. Некоторыми немецкими и американскими исследователями тимол синий и тимолфталеин рекомендуется для контроля первой и второй сатурации вместо обычно применяемого сейчас фенолфталеина, переходная точка окраски которого совершенно не совпадает с тем значением pH, при котором нужно вести процессы первой или второй сатурации. Вообще говоря, вопрос о применении новых индикаторных бумажек к контролю сатурации имеет некоторые перспективы и должен более серьезно быть испытанным на наших заводах.

На принципе индикаторных бумажек основан также колориметр Wulff'a[1]). При практической проверке этого колориметра обнаружилось, что для целей повседневного контроля сахарного производства он совершенно не годится, так как нельзя применить его для массовых определений, и кроме того, при сверке его показаний с электрометрическими выявилась его совершенно недостаточная точность. Колориметр Wulff'a более пригоден для медицинских анализов при малых количествах жидкости. По всем этим объективным данным можно сказать, что в сахарной промышленности он никакого распространения не получит.

Следующая модификация колориметрии—это капельный метод, или, как его называют американцы — метод пятен. Капельный метод получил очень широкое распространение заграницей, в частности в Америке. В моем распоряжении есть сведения, полученные от д-ра H. Cook'a с Гавайских островов, о том, что все решительно сахарные заводы на Гавайских островах перешли на pH-контроль по методу пятен и что определение щелочности всех продуктов и контроль всех процессов по методу титрования окончательно отменен. Капельный метод, по свидетельству американцев, дает нам точность 0,2 pH и, если бы этот метод оказался применимым сейчас в наших условиях, он являлся бы одним из наиболее простых методов, имеющих под собой основание для немедленного введения на наших заводах. Но тут есть одно „но", которое препятствует применению этого метода для pH-контроля на наших заводах. Дело в том, что капельный метод основан на сравнении окраски капли продукта с индикатором со специальной цветной шкалой. Американцы сейчас напрактиковались приготовлять эти цветные шкалы достаточно хорошо. Они делают их на целлулоиде. Они учитывают тут и окраску самого продукта, что обязательно необходимо, так как принцип компарации в этом методе не соблюден. Затем они учитывают тут также оптическое влияние материала той пластинки, на которой производятся определения. Принимая все это во внимание, они на целлулоиде наносят специальные цветные пятна для каждого индикатора, под которыми подписывают значения pH.

До изобретения этих целлулоидных карт были распространены карты, нанесенные на бумаге, менее точные. В частности в нашем распоряжении сейчас есть три таких карты для группы индикаторов Clark'a и Lubs'a: карта американская из книги Clark'a „Определение концентрации водородных ионов" и две карты Tödt'a, прилагаемые к его прибору для определения значений pH капельным методом—одна карта старого выпуска, другая нового происхождения и усовершенствованная. Но эти карты, по свидетельству всех тех, кто их применял на наших заводах, оказываются недостаточными для той точности, которая рекламируется для капельного метода,

[1]) Описание его см. Н. З. т. VIII, вып. 1. Б. Г. Савинов—„Новые модификации колориметрического определения концентрации водородных ионов".

то-есть не дают нам точности, в 0,2 pH. По своему внешнему виду эти карты также значительно различаются одна от другой в отношении окраски для одного и того же индикатора. Из этого следует, что нашим заводам нельзя пользоваться ни американскими, ни немецкими цветными картами. Очевидно, необходимо выработать специальную карту для наших сахарных продуктов.

Такая попытка была сделана в прошлом году. Центральный Институт Сахарной Промышленности разослал по некоторым заводам инструкции для определения значений pH колориметрическим методом и прилагал к этой инструкции нанесенные на бумаге цветные карты для индикаторов: ализарина желтого, тимолфталеина, фенолфталеина, тимола синего, крезолфталеина, крезола красного, гваяковой настойки, бромтимола синего и бромкрезола пурпурного.

Однако, по отзыву большинства химиков, применявших этот метод, карты, во-первых, не дают точности в 0,2 pH, а во-вторых, очень быстро выцветают. Последнее вполне понятно, потому что приготовлены карты кустарным способом и не могут служить надежным стандартом для таких ответственных определений, как определение значений pH. Я не вижу сейчас перспектив для того, чтобы у нас были выработаны и, главное, технически выполнены более усовершенствованные цветные карты. Благодаря этому необходимо утверждать, что капельный метод или метод пятен в наших условиях для немедленного введения его в обиход нашей сахарной промышленности непригоден.

Кроме описанных выше способов колориметрического определения значений pH существует еще целый ряд, так называемых, „безбуферных" способов: Michaelis'a, Gillespie, Bjerrum-Arrenius'a и т. д. Главнейшее преимущество этих способов заключается в отсутствии необходимости возиться с приготовлением и хранением буферных стандартных растворов. Все эти способы, опять же, совсем мало обследованы с точки зрения применения их к анализу продуктов сахарного производства. Детальное изучение их будет являться одной из наших очередных задач будущего, тем более, что некоторые данные позволяют думать о том, что, например, способ Gillespie может привиться в сахарозаводской лаборатории.

Наконец, последняя модификация колориметрического метода определения концентрации водородных ионов—это модификация с применением компараторов. Компараторы, как известно, представляют из себя несложные приборы, которые позволяют нам определять значения pH при учтении окраски самих продуктов. Метод компараторов для сахарных продуктов, которые вообще говоря, почти во всех случаях окрашены и во многих случаях сильно окрашены, как будто бы является наилучшим из методов для применения на заводе с целью производственного контроля. Однако, несмотря на то, что компаратор представляет из себя весьма несложный прибор, в нашем распоряжении сейчас даже таких несложных приборов совершенно не существует. На нашем химическом рынке в продаже имеется только один вид компаратора. Это так называемый прибор Michaelis'a, который изготовляется Трестом Точной Механики. Прибор состоит из простой деревянной колодки с дырками, куда вставляются пробирки, и дырками для рассматривания на свет окрашивания продукта с прибавленным индикатором. В качестве цветных стандартов для этого компаратора прилагается набор пробирок с последовательным изменением окраски индикаторов из группы нитрофенолов. Эти нитрофенолы меняют свою окраску от слабо желтого до темножелтого тона. Если принять во внимание, что наш продукт сам по себе желтый, а переход окраски нитрофенолов чрезвычайно ничтожен, то ясно, что при практическом применении прибора Michaelis'a совершенно невозможно получить ту точность, которая необходима для определения значений pH в производственных условиях. Таким образом, прибор Michaelis'a не имеет никакой будущности в том его виде, в каком он сейчас существует на рынке.

Целесообразно было бы усовершенствовать прибор Michaelis'a, приложив к нему буферные шкалы не нитрофенолов, а хотя бы важнейших индикаторов Clark'a и Lubs'a; но все же он останется по своему устройству чрезвычайно примитивным и неудобным.

Компараторы различных систем очень распространены на заграничном рынке. Основаны они там на применении как искусственных цветных стандартов, так и на применении цветных стандартов из буферных смесей. Компаратор Hellige имеет цветные стандарты в виде цветных стеклышек, которые очевидно не так скоро выцветают и могут служить долгое время. Многочисленные компараторы американского происхождения основаны на применении специальных шкал из буферных растворов. Наша промышленность, однако, должна прежде всего базироваться на приборах собственного изготовления, а такие приборы, как компараторы, легко спроектировать и выполнить у нас, не прибегая к выписке иностранных.

Конструирование компаратора является довольно простой задачей, но приготовление цветных шкал должно у нас упереться в невозможность изготовления искусственных цветных стандартов. Таким образом, необходимо ориентироваться на стандарты из буферных растворов. Я думаю, что компараторы являются наиболее применимыми для контроля в условиях сахарного производства. Нами в настоящее время спроектирован один тип простого и удобного компаратора, который изготовляется и будет испытан на производстве.

Устройство и действие этого компаратора описано в упомянутой выше статье о колориметрических модификациях. Если прибор подобного рода будет распространен по нашим заводам и если какое либо авторитетное учреждение, например, наш Институт, будет в начале производства снабжать каждый завод буферными смесями, приготовленными здесь в исключительно тщательных условиях, то и сам метод применения компараторов найдет себе широкое применение на наших заводах. Буферные растворы приготовить в заводской лаборатории довольно затруднительно, потому что для них требуется: 1) нейтральная дестиллированная вода, которую очень затруднительно готовить, 2) посуда из нерастворимого стекла, которая на нашем рынке отсутствует и которая необходима для хранения нейтральной дестиллированной воды и для хранения буферных растворов, буферных смесей и т. д. Эти недостатки в настоящее время изживаются. Физико-химическая лаборатория УНИС'а в настоящее время заканчивает разработку вопросов о методах приготовления нейтральной дестиллированной воды, о методах приготовления и хранения буферных растворов и в самом непродолжительном будущем явится возможность снабжать заводы уже готовыми буферными шкалами для того или иного индикатора.

Представляет также значительный интерес вопрос о том, какие методы определения концентрации водородных ионов в настоящее время приняты в заграничной практике. Я уже упоминал о том, что все Гавайские заводы перешли на колориметрический метод по модификации пятен. На американских заводах применяется как колориметрия, так и электрометрия. Во Франции и Голландии больший перевес в сторону электрометрии. В Германии распространен капельный метод по Tödt'y, а также и электрометрия. Из этого мы видим, что в настоящее время нет еще того прибора и того метода, который повсеместно принят и который можно бы было стандартизовать для применения на сахарных заводах. Почему этого нет заграницей—само собой понятно, ибо применение новых методов является там следствием частной инициативы. Но в наших условиях национализированной промышленности явится вполне возможным заняться вопросом о стандартизации определенного метода для определения значений pH на сахарных заводах и о выработке определенной инструкции в общетрестовском масштабе.

Необходимо, конечно, заметить, что заграницей вопрос значительно облегчается, благодаря наличию хороших цветных стандартов, которых мы

в наших условиях совершенно приготовить не можем. Поэтому основное направление наших работ в настоящее время по применению pH-контроля в сахарной промышленности должно базироваться в отношении электрометрии на безводородных модификациях и в отношении колориметрии на компараторах с буферными растворами.

Какие вопросы практического значения в настоящее время стоят перед нашими химиками в связи с необходимостью перехода на pH-контроль? Прежде всего, самый естественный вопрос—нельзя ли сконструировать такой прибор, который бы будучи в максимальной степени простым, годился решительно для всех случаев, как для рафинадного производства, так и для песочного, и который бы обеспечивал нам необходимую для всех случаев производства точность. Второй вопрос, который стоит перед нами и который сейчас необходимо во что бы то ни стало осветить, потому что мы находимся на пороге предстоящего производства—это вопрос о том, с чего начинать работу по внедрению pH-контроля в нашу сахарную промышленность?

По первому вопросу, то-есть по вопросу о конструировании стандартного прибора, необходимо прежде всего отметить, что для рафинадного и песочного производства один общий прибор конструировать не рационально. Рафинадное производство имеет свои особенности, заключающиеся в том, что реакция продуктов рафинадного производства очень редко превышает 8,0 pH. Следовательно, продукты рафинадного производства могут с достаточной степенью точности и удобства контролироватяся хингидронной модификацией электрометрического метода. Эта модификация уже достаточно успешно применяется заграницей и у нас.

Очередные наши задачи в отношении стандартизации прибора для определения значений pH в рафинадном производстве будут сводиться к возможному упрощению хингидронной установки. Метод компенсации с применением мостика Уитстона, которым обычно пользуются, довольно громоздкий и кропотливый. По моим хронометражным наблюдениям определение значения pH хингидронным методом, считая от момента включения аккумулятора, кончая моментом конца подсчета значения pH, при пользовании формулой, без каких либо упрощенных приборов для подсчетов, занимало в среднем 9 минут. Это время, безусловно, можно сократить. 9 минут—такой срок, который для руководящего контроля какой-либо станции является слишком продолжительным, ибо за этот срок процесс может уйти далеко вперед. Но представляется вполне возможным это время редуцировать. В настоящее время из-за границы нами получен прибор для быстрого подсчета значений pH, что сократит время, потребное для определения. Кроме того, устройство самого прибора возможно упростить. В этом отношении американцы сделали шаг вперед и американская фирма Leeds & Northrup, вырабатывающая потенциометры, в настоящее время предложила и распространяет уже совершенно несложный компактный приборчик для определения значений pH хингидронным методом, заключающийся в небольшом ящике. Мостик Уитстона в этом приборе заменен точным сопротивлением, и все определение с применением прибора для быстрого подсчета результатов обещает занимать столько времени, сколько необходимо для руководящего контроля процессов рафинадного производства.

Таким образом, мы видим, что в отношении стандартизациии методов определения значений pH в рафинадном производстве дело обстоит вполне благополучно. Этот вопрос можно считать достаточно разрешенным, и дальнейшее направление работ будет заключаться только в еще большем упрощении установки и в достижении возможности производства определений в кратчайший срок.

В песочном производстве этот вопрос находится в худшем положении. Если мы будем базироваться на желании сконструировать прибор, который

годился бы решительно для всех станций сахаро-песочного завода,—то мы на хингидронном методе остановиться не можем, ибо, как было сказано, выше 8,0 pH он не дает правильных результатов, а у нас процессы сатурации протекают при гораздо большей щелочности. Поневоле приходится обращать внимание на прочие электрометрические модификации. Водородный метод с применением водородно-каломельного элемента с платинированием пластинок и насыщением их водородом, с покачиванием электрода два раза по 200 раз, обычно отнимает для первого определения больше 1 часа, а для последующих—около 1 часа времени. Существует, правда, целый ряд более упрощенных водородных электродов. Однако, опыт показывает, что рекламируемая для них продолжительность насыщения водородом в 5 минут совершенно недостаточна и, обычно, при всех благоприятных условиях минимальный срок насыщения составляет 15—20 минут. Кроме того, некоторые станции (сульфитация) вообще не могут контролироваться электрометрией. Таким образом, мы видим, что для руководящего контроля наших процессов и для текущих анализов продуктов—метод с применением водорода не является пригодным. Методы же без применения водорода еще до нас не дошли и применить их во время предстоящего производства едва ли окажется возможным.

Свое серьезное внимание поэтому приходится обратить также и на колориметрию. Колориметрический метод обладает недостатками, которые выше уже отмечены, то-есть: необходимость приготовления нейтральной дестиллированной воды, отсутствие на рынке нерастворяющегося стекла и т. д., но поскольку есть полная возможность организовать приготовление буферных стандартов и поставлять их в готовом виде на завод, колориметрический метод, если он на практике действительно нам даст точность 0,2pH, может быть успешно применен для контроля как процессов сатурации, так и для определения значений pH всех прочих продуктов свеклосахарного производства.

Таким образом, если мы будем рассматривать те направления, по которым должна итти в настоящее время наша работа в отношении применения pH-контроля к процессам песочного производства, мы увидим, что эти направления идут по двум основным путям. Первый путь — это разработка конструкции и испытание элемента для непрерывного или прерывного электрометрического контроля продуктов без применения водорода. Второй путь— конструкция компараторов, их испытание и проверка на практике. Сейчас, повторяю, в нашем распоряжении ни того, ни другого прибора не имеется. Как я уже сказал, у нас нет компараторов и вольфрамовый электрод до нас также до сего времени еще не дошел.

Из приведенных рассуждений можно вывести ряд совершенно определенных заключений. Прежде всего, необходимо констатировать, что работа по внедрению pH-контроля в нашу сахарную промышленность должна разбиваться на две отдельных задачи. Первая задача должна стоять перед Институтом Сахарной Промышленности, вторая задача — перед заводскими химиками.

Перед Институтом Сахарной Промышленности стоит необходимость сконструировать и испытать удобные приборы для определения значений pH, пользуясь вольфрамово-каломельным элементом, и удобные компараторы с применением буферных шкал. Кроме того, силами Института должны быть изучены практически те методы, которые до сих пор не нашли себе отражения в сахарной промышленности, а именно: безбуферные методы определения значений pH колориметрическим способом и электрометрические безводородные методы. Очень возможно, что один из этих неизученных методов будет обладать такими свойствами, которые позволят ему в дальнейшем сильно конкурировать с теми методами, которые мы сейчас намечаем для практического применения, но может случиться и наоборот, что эти методы практически не найдут себе достаточного распространения. Кроме того, перед Институтом, в связи с конструированием компараторов, стоит задача организовать

снабжение заводов буферными растворами и составить точную инструкцию по отдельным вопросам методологии. Перед свеклосахарной лабораторией Института стоит еще один из самых серьезных и важных вопросов, только после решения которого можно практически перейти к применению pH-контроля на наших заводах. Это вопрос о выработке оптимальных значений pH, которых необходимо придерживаться для того или иного производственного процесса. Само собой разумеется, что в этом вопросе свеклосахарная лаборатория должна опираться на тот массовый материал, который должен быть накоплен на каждом заводе в большом количестве.

Что касается вопросов методологии применения различных способов определения значений pH, то они в настоящее время разрабатываются в физико-химической лаборатории УНИС'а и в скором времени начнут публиковаться в виде отдельных статей. Таким образом будет напечатано предписание для приготовления нормальных элементов Вестона, что необходимо осуществлять на самом заводе, ибо элементы Вестона не переносят перевозки, данные о приготовлении нейтральной воды, которой надо разбавлять продукты перед определением. Затем в настоящее время ведется работа по сравнительной оценке различных электродов, в результате которой будут выбраны те электроды, которые наиболее пригодны для цели определения значений pH сахарных продуктов.

Задача, которая стоит перед заводскими химиками, начиная с настоящего производства, совершенно не заключается в том, как думают некоторые химики, чтобы сразу, с места в карьер, перейти на pH-контроль. В предстоящее производство этим заниматься совершенно нельзя. Те единичные опыты в этом направлении, которые были проведены без определенных оснований, не дали никаких ценных результатов, ибо в нашем распоряжении нет ни подходящих приборов для определения значений pH, ни тех оптимальных значений pH, которых нужно придерживаться для производственных процессов. Химики применяли для определения значений pH методы, которые, вообще говоря, заранее были обречены на полную неудачу. Перед заводскими химиками в предстоящее производство стоит прежде всего вопрос о том, чтобы научиться определять значения pH и постигнуть все тонкости методологии. Несмотря на то, что мы будем стандартизовать какой нибудь удобный простой прибор, я полагаю, что каждая лаборатория, в которой предполагается осуществить переход на pH-контроль, должна иметь в своем распоряжении также электрометрическую установку, хотя бы обычного типа с применением мостика Уитстона, для целей периодической проверки результатов определения значений pH по упрощенному производственному прибору, для установления значений pH буферных растворов, если они будут готовиться на заводе, и т. д. Кроме того, такие приборы безусловно будут необходимы для тех случаев, когда потребуется точный анализ продуктов. Я твердо убежден в том, что в самом непродолжительном времени при характеристике сахарных продуктов мы совершенно не будем применять старых способов, а для выражения реакции будем пользоваться исключительно pH-определениями. Обычная электрометрическая установка будет давать эти результаты с большой точностью. Быстроты же определения в таких случаях совершенно не требуется.

Химикам в настоящее время предложен целый ряд тем научно-исследовательского характера для разрешения на заводах. Безусловно, каждая тема связана с определенными лабораторными исследованиями и я думаю, что при характеристике продуктов мы должны, уже начиная с настоящего производства, в этих работах применять выражение реакции в величинах pH. Для подобных работ научного характера безусловно необходимы приборы, дающие как можно большую точность. Поэтому электрометрическая установка обычного типа, которую советуется установить в каждой из тех лабораторий, где будет производиться научно-исследовательская работа, значительно облегчит дело

анализа того или иного продукта и самый процесс научно-исследовательской работы. Для возможности применения этих электрометрических установок, начиная с предстоящего производства, необходимо прежде всего научиться работать с ними, постигнуть все те методологические неясности, которые могут всегда встретиться, и те многочисленные источники ошибок, которые будут для каждого частного случая иметь свои специфические черты.

Те химики, которые во время предстоящего производства будут иметь в своем распоряжении электрометрические установки обычного типа, должны будут также вести регистрирующий контроль реакции продуктов, то-есть фотографировать изменение значений pH различных продуктов в зависимости от условий работы завода, от качества самих продуктов, подмечать, каким значениям pH соответствуют лучшие эффекты очистки, лучшая фильтрация, осветление, лучший процесс кристаллизации и т. д.

Этот методологический материал в будущем даст возможность разрешить вопрос о том, какие оптимальные значения pH необходимы для того или иного района, для того или иного завода, для того или иного качества свеклы, потребляемой во время производства. Безусловно только путем накопления на каждом заводе этого обширного методологического материала можно выработать оптимальные значения pH и уже после этого переходить на практическое применение руководящего pH-контроля.

Таков возможный объем работ в предстоящее производство в отношении электрометрии. В отношении колориметрии перспектив, как видно из вышеизложенного, гораздо меньше, ибо для буферного метода нет ни прибора, ни разработанной методологии приготовления и хранения стандартных растворов, безбуферные методы не изучены, а капельный метод непригоден из-за отсутствия надежных цветных стандартов. Однако, значительное количество заводских работников имеет намерение в предстоящее производство заняться именно колориметрией. Поэтому остается посоветовать лишь испытать применение индикаторных бумажек тимолфталеина, тимола синего и крезола красного для грубого контроля процессов первой и второй сатурации и сульфитации и таким образом осуществить замену фенолфталеиновых бумажек новыми индикаторами, которые дают более резкий переход окраски и более соответствуют тем пределам значений pH, в которых должны протекать данные процессы.

Кроме того, было бы весьма желательным применение простейших компараторов собственного изготовления наряду с буферными стандартами, окрашенными индикаторами группы сульфонфталеинов, если условия заводской лаборатории допустят это осуществить. Желательно также накопление материалов о пригодности безбуферных методов. В частности, советуется обратить внимание на метод Gillespie.

В интересах правильности и безболезненности перехода наших сахарных заводов на pH-контроль необходимо на предстоящее производство ограничиться только вышенамеченным объемом работ с тем, чтобы со следующего производства начинать организованно выполнять эту работу в полном объеме.

Украинский Научно-Исследовательский Институт Сахарной Промышленности, в лице лаборатории физической химии, всемерно пойдет навстречу пионерам введения pH-контроля в нашу сахарную промышленность.

On Standardization of pH Measurements in Sugar Manufacture.

by B. G. Savinov, Eng.

Summary.

The Sugar Manufacture in Soviet-Union is confronting the necessity of introducing the pH-control into the factory processes. Many chemists from the sugar factories apply to the Research Institute of Sugar Industry of Ukraina with request to explain them the starting point of the pH-control and what methods are to be chosen.

One may assert, that the exactness of the method of pH determination for the raw sugar manufacture must be not less than 0,2 pH, for refined sugar manufacturing processes—0,1 pH. It is desirable that all the products of raw and refined sugar factories were under the pH-control.

The physico-chemistry has in its disposal a great many different modifications for pH determination by the electrometric and colorimetric methods. Among them, the most suitable for the refined sugar manufacture is the quinhydrone method. This method needs improvement, the device is too complicated and the time of definition too long. Until now, in our present conditions, we have no suitable methods for the raw sugar houses products. The spot-test method, used abroad is quite useless in the Soviet-Union factories, for there is no possibility to prepare accurate color standards. The most advantages to be used in our sugar houses has the method, which until yet has not been studied by us, namely the one applying the tungstene wire electrode, and also comparators with buffer standard solutions.

For the present manufacturing period, we may advise the chemists to study how to define pH using the common potentiometer with the Withton's bridge, to investigate and grasp all the causes of errors and to store material for determination the optimal pH-value for various products.

The Institute of Sugar Industry has to study the modifications in the sugar manufacture, until now left unstudied, in order to offer a standard method of pH determination to all the sugar factories of the USSR for the next campaign.

П'ята точка програмова.

Доповідь проф. І. Мінца.

К вопросу об определении цветности продуктов сахарного производства

В 1907 г. впервые была организована при Киевском Отделении Технического Общества Комиссия по выработке норм для оценки белых сахарных песков. Эта комиссия установила норму цветности 2,5 единиц Штаммера, указав при этом, что нормальные стекла Штаммера находятся в Лаборатории Общества Сахарозаводчиков. В то время упомянутая Лаборатория, а вместе с нею и Комиссия по выработке норм принимали наиболее окрашенное стекло Штаммера за нормальное. С тех пор, т. е., на протяжении последних 22 лет этот эталон фигурирует в контроле производства и в выражениях цветности белых сахарных песков, как нормальное стекло Штаммера. К этому эталону подгонялись и стандарты цветности, принимавшиеся Инструкциями Сахаротреста и выработанные Н. Т. С. сахарной промышленности.

Но принятое эталонное „нормальное“ стекло было в действительности „полунормальное“ стекло Штаммера. В Германии, кажется, даже нет нормальных стекол, а для получения нормального стекла применяют 2 полунормальных. В руководстве по химическому контролю производства F. Kryz'a на стр. 18 так и сказано: „Нормальная цветность 100 Штаммера получается при применении двух наложенных друг на друга стекол... и т. д.“ Так как цветность при нормальном стекле Штаммера выражается величиною $\frac{100}{m}$, а при полунормальном — $\frac{100}{2m}$, где m есть высота столба раствора, то Комиссия по выработке норм, приняв полунормальное стекло за нормальное, номинально удвоила цветность песков, т. е. вместо 2,5 единиц фактическая цветность по западно-европейскому образцу составляет всего 1,25 единиц Штаммера. Нужно помнить, что существующие теперь у нас стандарты цветности также базируются на данном недоразумении и выражают увеличенную вдвое цветность.

В последнее время Сахаротрест и Научно-Исследовательские Институты сахарной промышленности начали получать стекла Штаммера из Германии, причем поставляющая фирма, естественно, квалифицирует эти стекла как полунормальные. Здесь лежит источник больших недоразумений. Некоторые заводы будут выражать цветность песков по новому эталону, а другие — по старому. Нарушится общий принятый стандарт, утвержденный НТУ ВСНХ.

В виду этого, необходимо принять меры к тому, чтобы все заводы, до отмены старого стандарта, придерживались старой номенклатуры, т. е. чтобы они попрежнему принимали более темное стекло Штаммера за нормальное. А затем через стандартный Отдел НТУ принять и сделать обязательным новый стандарт, по которому все заводы и Институты будут определять и выражать цветность сахарных продуктов в единицах Штаммера.

Шоста точка програмова.

Видавнича справа.

По доповіді головного редактора проф. І. Кухаренка про видавничу справу в Інституті, в якій зазначено було, що, починаючи з IX тому, „Наукові Записки“ переходять на українську мову, так само і все видавництво в Інституті—присутні на конференції у промовах своїх відзначили: 1. що „Н. З.“ задовольняють читачів, 2. що часопис оформлено добре, 3. що монографії цікаві, а в „Н. З.“ особливо цікавий відділ „Новое в литературе“ та „Технічна консультація“. Разом з тим висловлено було й такі побажання: а) щодо „Н. З.“—1. щоб надалі „Н. З.“ виходили періодично, двічі на місяць, 2. щоб реферовано було у „Н. З.“ ті статті, які цілі до друку не підходять, 3. щоб взагалі у „Н. З.“ більш подавалося рефератів; б) щодо всього видавництва—1. щоб видано було хемічного порадника з таблицями, 2. щоб видано було класичні праці з цукроварства, особливо чужоземних авторів і 3. щоб видано було монографію про штандартну лужність.

Вичерпавши програм, збори висловили подяку доповідачам.
Наостанці приїжджі хеміки оглядали інститутські лябораторії.

Библиография.

Schallehn. *Jahr und Adressbuch für der Zuckerfabriken.* 1929—30 г. 59-ый год издания. Магдебург, 1929. Вышел из печати очередной выпуск ежегодника Шаллена. Кроме обычного информационного материала о состоянии мировой сахарной промышленности, имеются: „Правила торговли сахаром", „Предписания для отбора средних проб сахара и патоки". В ежегоднике нашли отражение данные о результате производственной кампании СССР за 1927—28 г.г. Изданию предпослан некролог и портрет скончавшегося проф. А. Герцфельда. Внешность издания не оставляет желать лучшего.

Ernährungsverhältnisse, Anbau, Düngung, und Krankheiten der Zuckerrübe. *Mitteilungen der Anhaltischen Versuchsstation*, Bernburg. 60—65. 1927. В этом колективном издании объединен ряд работ, выполненных Ангальтской опытной станцией втечение 1927 г. Работы изобилуют цифровым материалом и прекрасно исполненными рисунками в натуральных цветах. В этой части издание может служить образцом для наших аналогичных изданий.

Verlag van de Vereeniging het Proefstation voor de Iava Suikerindustril over het Jaar 1928. Soerabaja.

Prace centralnego Laboratorium Cukrowniczego w latach 1926—1927. Составил проф. К. Смоленский. В солидном томе собраны воедино труды центральной лаборатории сахарной промышленности (ныне Института) польской республики, представляющие ценный вклад в мировую науку сахарной промышленности. Знакомство с работами польских научных деятелей сахарной промышленности необходимо для каждого сахаротехника. Технически книга издана очень хорошо.

Проф. И. А. Кухаренко.

Richard BERCKHAN, HAMBURG
Рихард БЕРКГАН, в ГАМБУРГЕ

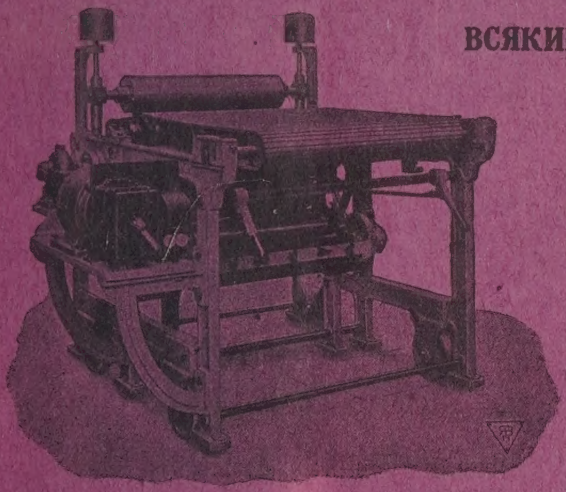
МАШИНЫ ДЛЯ ЭТИКЕТИРОВКИ МЕШКОВ:

ГЕРМАНСКИЙ „ГАНЗА II А“ ПАТЕНТ

ЭТИКЕТИРУЕТ (ПЕЧАТАЕТ) КЛЕЙМИТ

ВСЯКИЕ МЕШКИ:
НОВЫЕ!
СТАРЫЕ!
ЧИНЕННЫЕ!
ШТОПАННЫЕ!

ПЕЧАТАЕТ ОДНОЮ ИЛИ МНОГИМИ КРАСКАМИ!



ВСЯКИЕ ТЕКСТЫ, ТОВАРНЫЕ ЗНАКИ, РИСУНКИ, КЛЕЙМА и пр.
ВСЕ ЧЕТКО!
ЧИСТО!
КРАСИВО!
ЯСНО!

ВЫСШАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ!

ПЕЧАТАЕТ до 1000 шт. МЕШКОВ В ЧАС!

ЭКОНОМИЯ СИЛЫ! РАБОТЫ! ВРЕМЕНИ! ДЕНЕГ!

ПРОСТЕЙШЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ!

ШТЕМПЕЛЯ!

СПЕЦИАЛЬНЫЕ КРАСКИ!

Все справки, запросы и пр. (и на русском языке) просим направлять ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО по адресу:

ОБЪЕДИНЕНИЕ ГЕРМАНСК. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ САХАРН. ПРОМЫШЛЕННОСТИ и связанных с ней отраслей

VERKAUFS-GEMEINSCHAFT DEUTSCHER MASCHINENFABRIKEN zur Belieferung der Zuckerindustrie und verwandter Gebiete

BERLIN, N. W. 7, Universitätstr. 3b

Для телеграмм: Zuckertechnik BERLIN

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“.

ШЕСТОЙ ГОД ИЗДАНИЯ

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1929 ГОД

ШЕСТОЙ ГОД ИЗДАНИЯ

НА ИЗДАВАЕМЫЙ АМТОРГОМ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

АМЕРИКАНСКАЯ ТЕХНИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

В ЖУРНАЛЕ ПОМЕЩАЮТСЯ СТАТЬИ ПО:

а) Описанию различных процессов и оборудования;
б) Путям и средствам сообщения;
в) Тепло-, гидро-, электро-технике;
г) Горному делу и металлургии;
д) Промышленной химии;
е) Нефтяному делу;
ж) Гражданскому строительству;
з) Внутри-заводскому транспорту, и. т. д.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА ДЛЯ СССР:

на 12 месяцев — 5 р.; на 6 месяцев — 2 руб. 75 коп.
Цена отдельного номера — 50 коп.

Подписка принимается в издательстве журнала (Amtorg Publishing Division, 165 Broadway, New-York City), при чем подписная плата вносится в червонцах во Внешторгбанк, Москва, Петровка 3, на текущий счет № 1635, с одновременным извещением об этом конторы издательства в Нью-Йорке по указанному выше адресу.

Подписка на журнал принимается (помимо главной конторы Амторга) еще в Московских и Ленинградских конторах „Международной Книги" а также в

1) Отделении конторы Амторга: МОСКВА, Кузнецкий Мост, 22.
2) Издательстве Наркомторга: МОСКВА, Ильинка 14, 3-й этаж.
3) Отделе подписки Гостехиздата: МОСКВА, Ильинка, Юшков пер., 5.
4) Отделе подписки московск. почтамта: МОСКВА, ул. 1-го Мая, 26, 3-й этаж.
5) Акц. О-ве „ОГОНЕК": МОСКВА, Тверской Бульвар, 26.
6) Всеукраинской кооперативной книготорговле и изд. „СОЮЗ". ХАРЬКОВ, Горяиновский пер., 2.
7) Центральный книжный склад: „ТЕХНИЧЕСКАЯ КНИГА": ХАРЬКОВ, ул. К. Либкнехта, 17-19.

и во всех провинциальных отделениях вышеуказанных организаций

Київськ. Окріт № 1956 Друк. Центрвидав—КПІ. Зам. 552—950.